



**Universidad de Concepción del Uruguay**  
**Centro Regional Rosario**

**“Rendimiento de la saltabilidad en jugadoras de voleibol  
antes y después de los partidos en torneos abiertos.”**

**Licenciatura de Educación Física con Orientación en Ciencias  
del Ejercicio**

**Autor: Cavalli Julieta**

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'Cavalli Julieta', written in a cursive style.

**Tutor: Liotta Lucas**

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'Liotta Lucas', written in a cursive style.

**Año: 2021**

## INDICE

<b>Capítulo 1.....</b>	<b>4</b>
<b>1.1 Introducción.....</b>	<b>4</b>
<b>1.2 Planteamiento del problema.....</b>	<b>5</b>
<b>1.3 Objetivos. ....</b>	<b>5</b>
1.3.1 <i>Generales:</i> .....	5
1.3.2 <i>Específicos:</i> .....	5
<b>1.4 Justificación. ....</b>	<b>6</b>
<b>1.5 Contexto. ....</b>	<b>7</b>
<b>1.5 Hipótesis. ....</b>	<b>7</b>
<b>Capítulo 2.....</b>	<b>7</b>
<b>Marco teórico.....</b>	<b>7</b>
<b>2.1 Palabras Claves .....</b>	<b>7</b>
<b>2.2 Antecedentes. Estado del arte. ....</b>	<b>8</b>
<b>2.3 Voleibol.....</b>	<b>12</b>
2.3.1 <i>Historia del voleibol.</i> .....	13
2.3.2 <i>Funciones de juego específicas.</i> .....	14
<b>2.4 Rendimiento deportivo. ....</b>	<b>16</b>
<b>2.5 Fuerza.....</b>	<b>16</b>
2.5.1 <i>Tipos de fuerzas.</i> .....	17
<b>2.6 Salto vertical. ....</b>	<b>20</b>
<b>2.7 El salto en el voleibol.....</b>	<b>23</b>
<b>2.8 Evaluación del rendimiento.....</b>	<b>24</b>
2.8.1 <i>Criterios de los tests</i> .....	25
2.8.2 <i>Test de salto vertical</i> .....	26
2.8.3 <i>Countermovement Jump (CMJ)</i> .....	28
<b>2.9 Fatiga.....</b>	<b>29</b>
2.9.1 <i>Fatiga neuromuscular.</i> .....	30
2.9.3 <i>El salto vertical como indicador de fatiga.</i> .....	31
<b>2.10 Sistemas de energía que intervienen en el Voleibol.....</b>	<b>34</b>
.....	36
2.10.1 <i>Sistema ATP-PC o Fosfágeno.</i> .....	36
<b>2.11 Calentamiento.....</b>	<b>37</b>
2.11.1 <i>Tipos de calentamiento.</i> .....	38
<b>Capítulo 3.....</b>	<b>39</b>
<b>3.1 Diseño de investigación.....</b>	<b>39</b>

3.2 Selección de la muestra.....	39
3.3 Medición de las variables.....	40
3.4 Recolección de datos.....	40
3.5 Análisis de los datos.....	42
Capítulo 4.....	43
4.2 Análisis de los datos (tratamiento estadístico).....	44
4.3 Análisis Estadístico.....	44
Capítulo 5.....	52
5.1 Discusión de los resultados.....	52
5.2 Conclusiones.....	56
Capítulo 6.....	57
6.1 Bibliografía.....	57
Anexo.....	59

## **Capítulo 1.**

### **1.1 Introducción.**

El voleibol es un deporte de equipo de cooperación-oposición, con una capacidad de adaptaciones a situaciones múltiples, cambiantes y nuevas, gracias a su carácter lúdico y las características de las reglas.

Se caracteriza por acciones de juego de corta duración y de gran intensidad, alternadas por cortos períodos de descanso. Dentro de este deporte el salto es una de las capacidades más relevantes y crucial para la obtención de buenos resultados ya que en la mayoría de los gestos técnicos como el saque, remate, bloqueo aparece esta capacidad.

En esta investigación se observa el rendimiento de las jugadoras de voleibol en una competencia dentro de un torneo abierto de dos días, donde se utiliza el salto vertical como un indicador de la fatiga.

Los resultados de esta investigación aportan información útil a todos los entrenadores del voleibol para poder organizar y planificar con más eficacia sus entrenamientos, y en instancias de competencias protocolos de entrada en calor y recuperación.

## **1.2 Planteamiento del problema.**

En los torneos abiertos de voleibol femenino, que se llevan a cabo en 2 días, se juegan aproximadamente entre 6 y 9 partidos, por lo cual, en repetidas ocasiones, las jugadoras no tienen un tiempo adecuado de recuperación entre uno y otro, lo que genera la incertidumbre de saber sobre el rendimiento, y uno de los factores de ellos es la pérdida en la saltabilidad.

¿Disminuye el rendimiento de la saltabilidad en las jugadoras de voleibol durante un torneo abierto luego de cada partido?

## **1.3 Objetivos.**

### *1.3.1 Generales:*

- Observar si disminuye el rendimiento de la saltabilidad en jugadoras de voleibol en un torneo abierto.

### *1.3.2 Específicos:*

- Comparar resultados de los test antes y después de cada partido.
- Comparar resultados de los test del primer al último partido.
- Observar y comparar la recuperación de las jugadoras a las 48hs y 96hs post torneo.
- Comparar resultados entre jugadores titulares y suplentes de los partidos.

#### **1.4 Justificación.**

Existe escasa información sobre este tema. En los torneos abiertos se puede observar que en los últimos partidos del día o en el último día de competencia, el rendimiento de las jugadoras disminuye y lo que se intenta investigar es si tal motivo es por una disminución de la capacidad del salto.

Dicha investigación tendrá importancia ya que beneficiará a todos los entrenadores de voleibol aportando información sobre el rendimiento físico de las jugadoras en una competencia durante un torneo abierto con una duración de 2 días, donde se juegan por día entre tres y cuatro partidos, dependiendo el último día, la instancia final a la que se llegue. Entre partido y partido hay un tiempo entre una a cuatro horas aproximadamente, excepto el último día que, en caso de llegar a instancias finales, se juegan partidos seguidos.

El nivel de los torneos es alto ya que son torneos internacionales donde juegan equipos de otros países y de todo el interior. A estos encuentros se asiste con la intención de ganar volumen de juego, y además sabiendo que los torneos más importantes del año, como las copas provinciales y nacionales, se juegan con esta modalidad.

Debido a todo lo mencionado anteriormente, se considera de gran importancia y aporte, llevar adelante esta investigación, para poder observar si la acumulación de partidos en torneos de este tipo, afecta disminuyendo el rendimiento de las jugadoras de voleibol.

## **1.5 Contexto.**

La investigación se realiza con las jugadoras del club Mariano Moreno de la localidad de Coronel Bogado. Dicho grupo está conformado por 13 jugadoras de voleibol femenino de la categoría sub 16 que forman parte del plantel de competencia de la institución. Las mismas se sitúan entre los 13 y los 15 años, y desarrollan sus actividades en el club desde hace, por lo menos, 4 años.

## **1.5 Hipótesis.**

-Disminuye el rendimiento de la saltabilidad en las jugadoras de voleibol post partidos, consecuencias de una competencia en un torneo abierto.

-Disminuye más el rendimiento de la saltabilidad en las jugadoras entre el primer y el último partido del torneo.

-Disminuye más el rendimiento de la saltabilidad en las jugadoras titulares que en las jugadoras suplentes.

-La recuperación de las jugadoras a las 48hs no es completa, a diferencia de la recuperación a las 96hs donde es total.

## **Capítulo 2**

### **Marco teórico.**

#### **2.1 Palabras Claves.**

Voleibol

Saltabilidad

CountermovementJump (CMJ)

## **2.2 Antecedentes. Estado del arte.**

Existen escasas investigaciones que abarcan la temática de este trabajo, por lo que en el desarrollo del mismo se hará referencia a aquellas que resultaron más relevantes y significativas para el desarrollo del marco teórico.

Una de las investigaciones publicadas en la Revista Digital EFDeportes.com de Buenos Aires realizadas por (Esper A. , 2003) se estudió la cantidad y el tipo de saltos que realizaban las jugadoras de voleibol durante un partido. Dicho estudio se llevó a cabo con la 1ra división del club Gimnasia y Esgrima de la Plata durante siete partidos.

Los saltos se clasificaron en saltos de ataque, bloqueo y otros (saque, defensa, armado). Se tuvieron en cuenta los puestos de los jugadores y los sets disputados. Los resultados muestran que se realizan 79 saltos por set, 39 de bloqueos, 28 de remate y 12 de otro tipo.

Otro de los estudios relevantes publicados en la Revista Digital EFDeportes.com (Esper A. , Evaluación del salto en equipos de voleibol femenino, Octubre 2002), fue evaluar la saltabilidad de los equipos de voleibol femenino de división de honor que participan en la liga metropolitana de Argentina. Se evaluó a todas las jugadoras antes del inicio del partido con un test de salto de CMJ y el test de 15" de saltos continuos, y al finalizar el partido repitieron los test.

Luego se evaluaron y se compararon los resultados de manera individual y promedio por equipo. Se utilizó un protocolo de entrada en calor para los equipos, una primera parte física y una segunda parte entrada en calor con pelota.

Se concluyó que todos los equipos saltaban aproximadamente lo mismo y no había diferencias significativas entre el primero y el último de la tabla.

Por lo cual se llega a la conclusión de que no existe una relación directa entre la altura del salto de un equipo y su desempeño deportivo. Sin embargo, el equipo que mostró diferencias en la saltabilidad con respecto a los otros es el que se encontraba en primera división (GELP).

En un estudio sobre la influencia de diferentes ejercitaciones realizadas durante un partido de voleibol en el mantenimiento de la saltabilidad, publicado en la Revista Digital por los investigadores (Andres Esper, 2002); se evaluó la influencia de diferentes ejercitaciones realizadas por un grupo de jugadoras durante los tiempos técnicos de un partido oficial de voleibol con relación al mantenimiento de la saltabilidad a lo largo del partido. Los jugadores estuvieron divididos en seis grupos los cuales realizaban diferentes tareas. Luego de la entrada en calor y después del partido, se realizaron los test de SJ, CMJ y 15" rodilla al pecho.

Los grupos 2-3-4-5 realizaban diferentes ejercicios durante los tiempos técnicos y hacían ejercicios de ataque y defensa al finalizar cada set. Con respecto a los grupos 1 y 6 no realizaban ejercitaciones, pero un equipo estaba vestido con ropa de abrigo y el otro no. Los equipos que mayor rendimiento tienen el salto son el número 4 y 5.

Los investigadores llegaron a la conclusión que los ejercicios realizados en el tiempo técnico no influyen de manera importante en el mantenimiento de los valores de potencia alcanzados durante la entrada en calor. Los saltos llevando la rodilla al pecho fueron los que más mantuvieron e incluso aumentaron la saltabilidad a lo largo de un partido.

En su trabajo (Esper A. , 2001) menciona que “el voleibol es un deporte que se caracteriza por acciones de juego de corta duración y de gran intensidad, alternadas por cortos períodos de descanso. El tiempo total del partido oscila entre una y dos horas, y

cada punto tiene un promedio de duración ocho segundos. Se llega a la conclusión de que la potencia aeróbica es un factor importante en el voleibol para una buena recuperación entre puntos, sets y series de partidos.”

En su investigación (Cristián Luarte R., 2014) publicada en la Revista de ciencias de la Actividad Física UCM comenta que “el propósito era evaluar el aspecto antropométrico y la fuerza de salto vertical en función a la posición de juego del equipo adulto de voleibol femenino del Club Deportivo Alemán de Concepción a partir de la aplicación de una batería de test que se realiza sobre una plataforma de contacto. El estudio es descriptivo-transversal. La muestra está compuesta por 12 jugadoras que fueron agrupadas de acuerdo a la posición de juego. Se utiliza un ANOVA de un factor y la prueba de especificidad de Tukey ( $p < 0.05$ ). En este análisis no se encontraron diferencias significativas en antropometría en función a la posición de juego. El rendimiento colectivo de la fuerza del salto vertical es inferior en todas las pruebas al ser comparados con otros estudios. No obstante, sí se encontraron diferencias significativas en el test CMJ y ABK referidas a la posición de juego.”

Siguiendo las recomendaciones efectuadas por Bosco (1996), el (CMJ) evalúa la fuerza explosiva del tren inferior a partir de un salto vertical con contra movimiento en la cual la activación concéntrica es precedida por una actividad excéntrica (contra movimiento), el uso del reflejo miotático tiene un papel importante que se manifiesta en la mejor prestación respecto al test anterior.

Se encontraron diferencias significativas en el test de salto con contra movimiento (CMJ) en función de la posición de juego ( $p = 0,005$ ) diferencias entre la posición punta y la posición libero ( $p = 0,030$ ), entre la posición central y líbero ( $p = 0,007$ ) entre la posición central y armador ( $p = 0,017$ ), no se encontraron diferencias significativas entre

la posición punta y central ( $p= 0,225$ ), entre la posición punta y armador ( $p= 0,030$ ) y entre la posición armador y libero ( $p=0,914$ ).

La conclusión es que al evaluar la fuerza de salto vertical a través de una batería de test físicos en plataforma de contacto se pudo evidenciar que existen diferencias significativas en el test de salto con contra movimiento (CMJ) y el test de salto con contra movimiento con ayuda de brazos (ABK) en relación a la posición de juego, principalmente entre puntas y centrales con las posiciones armadores y líberos.

En la investigación publicada (Thiago Ferrera Timoteo, 2017) *El impacto de partidos consecutivos sobre la carga de trabajo, el estado recuperación y el bienestar de los jugadores*. el objetivo del estudio fue evaluar el impacto de partidos consecutivos sobre la carga de trabajo, el estado de recuperación y el bienestar de los jugadores de voleibol.

Participaron en este estudio 12 jugadores de voleibol masculino. La carga de trabajo, la recuperación y el bienestar se registraron diariamente durante un período de partidos consecutivos. Se utilizó un ANOVA unidireccional con el test post hoc de Bonferroni para comparar los datos de la carga de trabajo, la recuperación y el bienestar. La carga de trabajo del primer día fue estadísticamente mayor en relación a los días 3, 5 y 6 ( $P=0,0001$ ,  $P=0,0001$  y  $P=0,021$  respectivamente). Se encontró el mismo comportamiento para la carga de trabajo del día 2 ( $P=0,0001$ ,  $P=0,001$ ,  $P=0,014$ ). La recuperación presentó valores estadísticamente más altos en el primer día comparado con el día 3 ( $P=0,005$ ), día 4 ( $P=0,003$ ), día 5 ( $P=0,032$ ) y día 6 ( $P=0,021$ ) y fue estadísticamente mayor el día 2 en comparación con el día 3 y el día 4 ( $P=0,011$  y  $P=0,001$ ). El bienestar total fue estadísticamente mayor en el primer día en relación al día 3 ( $P=0,004$ ), día 4 ( $P=0,000$ ), día 5 ( $P=0,002$ ) y día 6 ( $P=0,007$ ). También hubo una diferencia estadísticamente significativa en el día 2 comparado con el día 3 ( $P=0,004$ ), día 4 ( $P=0,000$ ), día 5 ( $P=0,005$ ) y día 6 ( $P=0,016$ ). Los resultados del presente estudio indican que los partidos

consecutivos afectan significativamente la carga de trabajo, la recuperación y el bienestar de los jugadores de voleibol.

Por último, otro estudio de gran relevancia para esta investigación es el de (Manuel Juan Pablao, 2001); abordaron los tipos de fatiga que pueden aparecer en los jugadores de voleibol publicados en la revista Digital Efdeportes.com.

La fatiga en el voleibol se debe fundamentalmente al cansancio del sistema nervioso, aunque también puede deberse a cuestiones metabólicas, neuromusculares e incluso deshidratación. Según Vargas, R en su libro (La preparacion fisica en voleibol, 1982). cuando más se postergue la fatiga mayor tiempo podrá rendir un jugador. Los síntomas y signos de fatiga en el voleibol están referidos a: (1) modificaciones en el rendimiento (disminución de la fuerza contráctil, capacidad de trabajo, coordinación y producción de lactato, peor recuperación de la F.C, aumento de la F. C durante el esfuerzo, aumento del Vo2 submáx y errores técnicos; (2) modificaciones del estado general (cansancio, insomnio, pérdida de apetito y peso, dolor muscular, fiebre, herpes, catarro); (3) exploración química (modificaciones frecuencia basal, aumento tensión diastólica); (4) modificación psicológica; (5) modificaciones bioquímicas.

### **2.3 Voleibol.**

El voleibol es un deporte que se juega con una pelota y en el que dos equipos, integrados por seis jugadores cada uno, se enfrentan sobre un área de juego separados por una red. El juego tiene como objetivo pasar el balón por encima de la red, intentando que la pelota llegue al suelo del campo contrario, mientras que los adversarios deben impedir que esto suceda. Surge una fase de ataque en un equipo cuando intenta que la pelota toque

el suelo en el campo contrario mientras que en el otro equipo surge una fase de defensa impedirlo.

#### 2.3.4 Historia del voleibol.

En la historia del voleibol que cuentan los autores en el libro “Voleibol y su práctica pedagógica” (Alfredo Santori, 2015, pág. 83) MINTONETTE era llamado originalmente el voleibol (aunque en la actualidad no se conozca ni el origen ni el significado de esta palabra). En su génesis fue concebido como una actividad recreativa que complementara la “calistenia” (método utilizado para el desarrollo de la actividad física) con el objetivo de agregar un toque de diversión y esparcimiento a las clases de gimnasia. Su creador fue William George Morgan, Director de Educación Física en la Asociación Cristiana de Jóvenes (YMCA) de Holyoke, ubicada en el estado de Massachusetts (EEUU).

Así, el voleibol siempre despertó gran interés y entusiasmo, incluso desde su origen. Por lo tanto, al ser una actividad inherente a la vida del ser humano desde sus orígenes, es un argumento fundamental en el proceso enseñanza-aprendizaje.

La principal virtud del voleibol es su capacidad de adaptación a situaciones múltiples, cambiantes y nuevas, gracias a su carácter lúdico y a las características de sus reglas. Es por esto que se lo incluye como una opción importante dentro del contenido educativo escolar y como una práctica social general, por el interés que despierta en niños, jóvenes y adultos.

Estos autores (Alfredo Santori, 2015, pág. 88) también hablan del rendimiento, vocablo que al parecer no debe ser mencionado en la iniciación deportiva en general y en el voleibol, sobre todo en las categorías formativas en particular, ya que su sola alusión

escandalizaría a aquellos adultos que sugieren que en estas etapas el niño solo debería jugar y divertirse.

Asociamos el rendimiento con la idea de competencia donde, si bien, en una primera aceptación el diccionario de la RAE (2007) indica que “es la acción y el efecto de competir en oposición a alguien o a algo”, es la segunda acepción la que queremos resaltar en el proceso de enseñanza aprendizaje: “acción y efecto de competir”; “es la capacidad de poner los conocimientos, habilidades, carácter y valores adquiridos para desempeñarse adecuada y correctamente en un campo de voleibol, pero especialmente para transferir a las interacciones cotidianas, individuales y de conjunto del individuo durante el futuro desarrollo en el ámbito personal, social, laboral, deportivo, etc.”

### 2.3.2 Funciones de juego específicas.

En el voleibol hay sistemas y roles de juego específicos que son de gran importancia distinguir y conocer, ya que cada uno tiene funciones y características diferentes, (Valldoro, 2011);

- Armador, Levantador o Colocador: es el jugador que distribuye el juego, a través del fundamento del golpe de manos altas, ubicándose en la posición 2/3 o 3 como delantero según el nivel (principiante o competitivo). La segunda pelota debe ser dirigida a él, donde según la altura de su levantada de la pelota determina los tiempos del remate (1º, 2º y 3º tiempo). Estos tiempos significan: 1 corta, 2 mediana y 3 alta, como zaguero, se ubica en la posición 1, físicamente de gran dinamismo tanto como delantero y zaguero.
- Bloqueo Centro o Central: es el jugador más alto del equipo y ocupa la posición 3 como delantero. Su función es juntarse con los jugadores de los extremos (posición 2 y 4 delanteros cerca de la red), la pelota pega en la posición 3 y en tiempo de pelota de 1º, corta y rápidas, en un 99%, es el jugador fundamental para la 1º línea

de la defensa del ataque contrario (bloqueo) como zaguero se ubica en la posición 5, es reemplazado tácticamente por el Libero.

- Punta Receptor o Pegador de Punta: excelente pegador de la posición 4. Como delantero, junto con el central, pertenecen en la 1º línea de la defensa (bloqueo). Otras de las funciones es recibir las pelotas de saque del equipo contrario (recepción del saque); como zaguero se ubica en la posición 6, donde realiza remates, en lo que denominan doble jugada (entra primero el delantero que amaga, pero pega el zaguero desde atrás).
- Opuesto: el rematador de mayor volumen de juego, en lo concerniente a pelotas levantadas por el Armador, se ubica en la posición 2 como delantero y posición 1 como zaguero. En ambas posiciones es el más requerido en el ataque; también como delantero pertenece a la 1º línea de la defensa del equipo (bloqueo), no se encuentra dentro de la estructura de la recepción, sino que se ubica de tal manera anulándose en la red como delantero y sobre la línea final como zaguero.
- Libero: jugador creado por la reglamentación nueva, su función es eminentemente defensiva. Ejemplo recepción de pelota del saque contrario, cobertura o apoyo y defensa de cualquier pelota atacada por el equipo contrario, tiene muchas restricciones reglamentarias: puede jugar solo como zaguero (posiciones 5, 6 y 1), reemplaza al Central, y junto con los Puntas Receptores (uno como delantero y el otro como zaguero) pertenecen al trio defensor del saque contrario del voleibol del alto rendimiento o competitivo.
- Universal: jugador que tiene la doble función de ser rematador cuando es delantero y armador cuando es zaguero. Encontramos muy pocos jugadores de este tipo a nivel competitivo (por la especialización de todos los puestos), en cambio a niveles avanzados e intermedios, son muy utilizados.

## **2.4 Rendimiento deportivo.**

En autor Weineck, J. ("Entrenamiento total", 2005)“define a la *capacidad de rendimiento deportivo* expresa el grado de asentamiento de un determinado rendimiento deportivo-motor y está marcada, dada su compleja estructura de condicionantes, por un amplio abanico de factores específicos”. El adjetivo “deportivo” resulta necesario siempre que delimitemos la capacidad de rendimiento frente a otros ámbitos vitales (p. ej., frente a la capacidad de rendimiento profesional, intelectual, etc.)

La capacidad de rendimiento deportivo, debido a su composición multifactorial, solo se puede entrenar desde una perspectiva de fenómeno complejo. Solo el desarrollo armónico de todos los factores que determinan el rendimiento permite conseguir el beneficio máximo individual.

## **2.5 Fuerza**

El autor (Weineck, "Entrenamiento Total", 2005, págs. 48, 49, 50, 52) menciona estos conceptos que serán desarrollados a continuación. Una definición precisa de “fuerza”, que abarque sus aspectos tanto físicos como psíquicos, presenta, al contrario que su determinación física (mecánica), dificultades considerables debido a la extraordinaria variedad existente en cuanto a los tipos de fuerza, de trabajo y de contracción muscular, y a los múltiples factores que influyen en este complejo. Por ello, la precisión del concepto “fuerza” solo resulta posible en relación con las siguientes formas de manifestación.

### 2.5.1 Tipos de fuerzas.

Los autores en su libro "Entrenamiento de la fuerza" (Carlos Balsalobre F. P., Enero 2014, págs. 14,15,16,17) plantean y desarrollan diferentes tipos de fuerzas que vemos a continuación.

#### Fuerza Máxima

Usualmente, cuando se habla de fuerza máxima tanto en las investigaciones como en los centros de entrenamiento, se hace referencia a cargas de entrenamiento cercanas a la Repetición Máxima, cuyo objetivo es mejorarla. Por extensión, a todas aquellas manifestaciones de la fuerza que no impliquen movilizar cargas muy próximas a la RM se las ha categorizado como sub máximas. Sin embargo, estas definiciones son erróneas y no representan la realidad de las acciones deportivas. Esto se puede observar de la siguiente forma: por un lado, según el diccionario de la Real Academia Española, "máximo/a" es un adjetivo que representa "el límite extremo al que puede llegar algo". Por otro lado, el único deporte en el que realmente se produce la fuerza máxima (según la definición anterior) es la halterofilia. Teniendo esto en mente, ¿significa que todos los deportistas, salvo los halterófilos, realizan sus acciones con niveles de fuerza deliberadamente por debajo de sus posibilidades? ¿Es por eso que LeBron James no salta lo máximo que puede para poner un tapón? ¿O Manolo Martínez no empujaba lo máximo posible el peso para lanzarlo más allá de los 21 metros? Evidentemente, la respuesta a todas estas preguntas es negativa.

Así pues, la fuerza máxima podría definirse como la cantidad máxima de fuerza que un sujeto puede aplicar ante una determinada carga y en una determinada acción deportiva. Por lo tanto, para un mismo sujeto, existen infinitos valores de fuerza máxima, tantos como cargas pueda manejar.

## Potencia y velocidad

Sin duda, uno de los términos de los que más se habla en el mundo del entrenamiento de fuerza es la potencia. Existen infinidad de estudios que giran en torno a la mejora de la potencia muscular, ejercicios destinados a incrementar la potencia de los deportistas e incluso existen aplicaciones para iPhone que permiten medir la potencia en ejercicios de pesas. Sin embargo, a pesar de su popularidad, la potencia es un término engañoso. Ello se debe a que, matemáticamente, la potencia es el resultado de multiplicar la fuerza por la velocidad de ejecución en un determinado ejercicio (es decir,  $P=F \times V$ ). Esto significa que, de esta forma, hay que tener una primera consideración cuando se habla de potencia: la mejora de la potencia en términos absolutos no es un indicador de la mejora del rendimiento. Es tan simple como que un atleta que salte la misma distancia que hace dos meses, pero habiendo engordado 2kg, mejore su potencia. Como que, por ejemplo, un atleta puede saltar lo mismo que hace 2 meses, pero si ha engordado 2kg, habrá mejorado su potencia.

La segunda consideración es que, debido a lo anterior, solo nos interesa la mejora de la potencia *ante una misma carga*, o lo que es lo mismo, solo nos interesa mejorar el factor velocidad dejando intacto el factor fuerza (la carga) en la ecuación  $P=F \times V$ . De esta forma, como corolario y ya terminando este apartado, es totalmente incorrecto hablar de “un entrenamiento destinado a la mejora de la potencia” pues, dado que el objetivo del entrenamiento de la inmensa mayoría de los deportes es movilizar una misma carga más rápido (el peso corporal o un implemento como la jabalina), *todos los entrenamientos están destinados a la mejora de la potencia ante una misma carga*. O lo que es lo mismo, *todos los entrenamientos están destinados a la mejora de la velocidad de ejecución*.

## Fuerza explosiva

De todos los términos que hemos ido comentando, probablemente el de “fuerza explosiva” sea el que se utiliza más erróneamente pues, tradicionalmente, se refiere a acciones deportivas sin carga (o casi) y a muy altas velocidades, como saltos verticales o aceleraciones. Si analizamos el término, según la Real Academia Española, “explosivo” hace referencia a un “desarrollo repentino y violento de algo”. Es decir, por “fuerza explosiva” entenderíamos aquellas acciones en las que se produce fuerza de una manera muy rápida. No queremos expresar aquí que los saltos o las aceleraciones no son acciones explosivas, porque efectivamente lo son. Sin embargo, en la literatura científica existe un término biomecánico que representa precisamente la rapidez con la que se genera una determinada cantidad de fuerza: la Rate of Force Development (RFD), o producción de fuerza en la unidad de tiempo. La RFD es la derivada de la fuerza respecto al tiempo, o lo que es lo mismo, representa el incremento en la producción de fuerza en un intervalo de tiempo determinado. Es decir, la RFD representa la fuerza explosiva. Su valor máximo, es la cantidad de fuerza alcanzada más alta en el menor tiempo, y en la curva fuerza-velocidad, corresponde con la máxima pendiente en el incremento de la producción de fuerza. Pues bien, la RFD máxima se suele alcanzar antes de los 100-200 primeros ms de la ejecución, y solo se consigue con cargas superiores al 30% de la Fuerza Isométrica Máxima (FIM). Esto no solo significa que es falso que la fuerza explosiva solo haga referencia a acciones realizadas a altas velocidades con cargas minúsculas, como los saltos, sino que la auténtica fuerza explosiva máxima solo se consigue con cargas superiores al 30% de la FIM. Por lo tanto, siendo rigurosos con la definición, se alcanzan mayores niveles de fuerza explosiva en 1RM en sentadilla que realizando dicho ejercicio sólo con la barra.

Para concluir este apartado, realizaremos el mismo razonamiento que en los precedentes. La mejora del rendimiento deportivo de la inmensa mayoría de los deportes

conllevar generar más potencia ante una misma carga, es decir, producir más velocidad. En otras palabras, el objetivo es producir más fuerza en menos tiempo, por lo que *todos los entrenamientos están destinados a la mejora de la RFD o fuerza explosiva.*

### Fuerza aplicada en el deporte.

Como hemos visto, todos los entrenamientos y acciones deportivas realizados a la máxima capacidad del sujeto (salvo en algunos casos muy reducidos como los deportes de precisión) podrían considerarse de fuerza máxima, de potencia, de velocidad y de fuerza explosiva. A pesar de la inmensidad de acciones deportivas existentes, todas tienen en común una cosa: consisten en desplazar una *carga externa* mediante la *producción interna* de una fuerza superior a dicha carga. Es decir, en todas las acciones deportivas, lo que genera determinados valores de velocidad, potencia o fuerza explosiva es la diferencia entre la fuerza producida por una carga externa y la fuerza interna producida por los músculos esqueléticos. Así, todas las manifestaciones de fuerza en el deporte provienen de la interacción entre la fuerza externa e interna, y esto se conoce como Fuerza Aplicada. De esta forma, si la fuerza externa es mayor o igual a la fuerza interna generada por el deportista, el resultado será la producción de fuerza isométrica, por lo que no se conseguirá desplazar la carga. Por el contrario, si la fuerza interna es mayor que la fuerza externa, se producirá un desplazamiento de la carga. Por lo tanto, todas las acciones deportivas (ya sea en competición o en ejercicios de entrenamiento) resultan de la cantidad de fuerza que un deportista aplica ante una determinada carga, independientemente del deporte.

## **2.6 Salto vertical.**

En su tesis doctoral (Montoro, 2015, págs. 34, 39); comenta: “ya en 1885, Marey y Demeny observaron que la altura alcanzada en un SV (salto vertical) era superior si los sujetos realizaban un contramovimiento. Sin embargo, los mecanismos por los cuales la musculatura agonista se ve potenciada por este contramovimiento aún no están muy definidos”.

El CEA (ciclo de estiramiento-acortamiento) consta de varias fases (Komi, 1992): la pre activación que tiene como objetivo proporcionar al músculo la suficiente rigidez para oponerse al estiramiento, el estiramiento que provoca la acumulación de energía potencial elástica y/o una respuesta de los husos musculares que determinan una contracción más extensa de las fibras extrafusales (las fibras musculares que se encuentran fuera del huso muscular). En la fase inicial del estiramiento el reflejo miotático puede contribuir a aumentar la rigidez muscular y por tanto a aumentar la capacidad para acumular energía potencial elástica tanto en los puentes cruzados, como en tendones y demás elementos elásticos del tejido conjuntivo (Van IngenSchenau, 1987). Y finalmente el acortamiento, donde se suma las fuerzas proporcionadas por el acortamiento de los sarcómeros más la fuerza proporcionada por el retorno elástico.

Ferragut (2003) recoge una serie de variables que son comunes a la mayoría de los estudios, considerándose como importantes en el rendimiento del SV:

a) La fuerza generada durante el SV. Numerosos estudios han apuntado que la relación entre la fuerza muscular y la capacidad de salto es solamente moderada (Aragón-Vargas & Gross, 1997; Brown, Mayhew & Boleach, 1986; Genuario & Dolgener, 1980). Dowling y Vamos (1993) encontraron que el pico de fuerza generada durante el salto correlacionaba de forma positiva con la altura de vuelo, pero explicaba menos de un 30% de la variabilidad de la altura de SV.

b) La velocidad de generación de fuerzas. (Viitasalo& Aura, 1984; Davies & Young, 1984; Jaric, Ristanovic&Corcos, 1989). Jaric et al. (1989) demostraron que no existía casi relación entre la fuerza máxima y la velocidad a la cual esta se generaba. Otros autores (Driss, Vandewalle&Monod 1998; Hakkinen, Pastinen, Karsikas& Linmano,1995) obtienen relaciones positivas entre fuerza isométrica máxima y la velocidad de generación de tensión. Carreño (2001) observó que la velocidad de generación de tensión entre el 25-75% de la fuerza máxima alcanzada en el SV durante la fase de contracción muscular excéntrica previa al salto con contramovimiento, contribuye a predecir la altura de vuelo.

c) La potencia durante el SV (Ferretti et al., 1994; Baker, 1996; Aragón-Vargas &Gross1997). La potencia mecánica ha sido identificada como uno de los mejores predictores de la altura de vuelo (Dowling& Vamos, 1993; Harman, Rosestein, Frykman&Rosestein, 1990; Sayers, Harackiewicz, Harman, Frykman&Rosestein 1999) explicando, en estos casos, entre el 87-89% de la variación de la altura de vuelo.

d) Los impulsos mecánicos. El impulso negativo permite crear mayores velocidades angulares durante la propulsión (Cavagna, 1977; Komi & Bosco, 1978). Pero investigaciones más recientes como la de Dowling y Vamos (1993) ponen en tela de juicio estas afirmaciones al obtener una correlación pobre entre el impulso negativo y la altura del vuelo en el CMJ. Estos autores realizan una ratio  $\text{Imp-}/\text{Imp+}$  y lo intentan correlacionar con la altura de vuelo en un CMJ. Los mejores saltos de este estudio tenían una baja ratio  $\text{Imp-}/\text{Imp+}$  debido fundamentalmente a unos valores de impulso positivo muy elevados frente a los de impulso negativo que eran muy bajos. Bobbert et al. (1996) sugirieron que la mayor cantidad de trabajo generada durante la fase positiva era la principal responsable de la mejora en el rendimiento al comparar los CMJ y SJ. Carreño (2001) observó que el impulso positivo junto con la fuerza máxima en el salto durante la

fase de contracción muscular excéntrica previa, permitían explicar el 55% de la variabilidad de la altura de vuelo.

e) Las velocidades angulares de las articulaciones. La velocidad con la que el sujeto abandona el suelo es crítica para el rendimiento en la altura de un SV (Bobbert & Van Ingen-Schenau, 1988; Aragón-Vargas & Gross, 1997). Aragón-Vargas y Gross (1997) obtienen que es posible explicar un 60% de la variación en el rendimiento en el SV con modelos que incluían la velocidad angular de la cadera, así como la fuerza y potencia pico; sin embargo, la velocidad angular del tobillo queda excluida al no ser relevante.

f) La masa corporal. Sayers, Harackiewicz, Harman, Frykman y Rosestein (1999) desarrollaron una ecuación que les permitía predecir la potencia durante el salto y lo hicieron a través de la altura de salto y la masa corporal, obteniéndose con esta ecuación una mejor estimación de la potencia que las obtenidas previamente por las ecuaciones de Harman y Lewis (Fox & Mathews, 1974; Harman, Rosestein, Frykman, Rosestein & Kraemer 1991). Viitasalo, Kyrölaeinen, Bosco y Alen (1987) observaron que, al disminuir la masa corporal sin alterar la capacidad del sistema neuromuscular, el rendimiento en el SV aumenta. Carreño (2001) observó que el porcentaje de grasa corporal es determinante a la hora de valorar la altura de vuelo conseguida en ambos tipos de SV (CMJ y SJ).

## **2.7 El salto en el voleibol.**

El autor (Montoro, 2015, pág. 41), explica que el SV es una de las capacidades físicas más estudiadas en el ámbito científico deportivo. Son muchos los deportes en los que

podemos considerar el SV como una de las capacidades más importantes. (Ettema et al., 1990; González & Ribas, 2002; Baechle&Earle, 2007).

En el mundo deportivo, y más concretamente en el voleibol, la mayoría de los saltos se realizan con un contramovimiento previo, habitualmente muy rápido en dirección opuesta al salto. En este tipo de salto se obtienen cotas de altura más elevadas que en los saltos efectuados sin el contramovimiento (Cavagna, 1977; Chapman et al., 1985; Edman et al., 1978; Ettema et al., 1990). El contramovimiento se sigue inmediatamente de una contracción muscular concéntrica que es la que realmente impulsa al centro de masas corporal hacia arriba.

En el caso del voleibol es un aspecto crucial para la obtención de buenos resultados, ya que, en el saque, el remate y el bloqueo, la capacidad de SV es muy importante. Aunque el bloqueo de voleibol se considera una técnica sencilla de ejecutar, su aplicación al juego real resulta extraordinariamente difícil desde el punto de vista táctico y de la ejecución (Neville, 1994; Platonov, 1994; Selinger&Ackerman, 1985; Simov, 1981; Szabo, 1999; Ureña 1998).

## **2.8 Evaluación del rendimiento.**

La evaluación del rendimiento para el autor (Weineck, "Entrenamiento Total", 2005) es un requisito previo de la organización del entrenamiento. La planificación del rendimiento máximo individual del deportista a corto, medio y largo plazo sólo se puede efectuar, según Nowacki (1987, 505), sobre la base de un análisis deportivo-médico, detallado y específico de la modalidad, del estado de rendimiento real.

La evaluación del rendimiento consiste en el reconocimiento y la calificación del nivel individual de los componentes de un rendimiento deportivo o de un estado de rendimiento deportivo. Ella es, junto con la planificación del entrenamiento, el requisito previo básico para la organización del entrenamiento.

Entre los procedimientos de evaluación del rendimiento Grosser/Neumaier [1988, 19] hablan también de procedimientos de control, entre los que se pueden distinguir:

- encuesta, entrevista;
- observación (a cargo del entrenador/preparador; con documentación, cuadrículas, vídeo/película, ordenador y similares);
- tests deportivo-motores;
- evaluaciones de la psicología deportiva;
- evaluaciones de la medicina del deporte (cardiológicas, fisiológicas y bioquímicas);
- evaluaciones anátomo-funcionales;
- evaluaciones biomecánicas.

### 2.8.1 Criterios de los tests

A la hora de efectuar los tests de evaluación del rendimiento (J., "Entrenamiento total", 2005; Weineck, "Entrenamiento Total", 2005) plantea que se debe tener en cuenta, por una parte, los correspondientes criterios de calidad, y por otra, su factibilidad (practicabilidad, esfuerzo organizativo, posibles costes económicos). Desde el punto de vista científico distinguimos entre *criterios de calidad principales* (criterios de exactitud) –validez, fiabilidad y objetividad– y *criterios de calidad secundarios* (interesan sobre todo en relación con la puesta en práctica), como economía, posibilidades de establecer normas, utilidad y posibilidades de comparación (cf. Grosser/Starischka, 1986, 12). Para los criterios de calidad principales interesan las siguientes indicaciones:

- La *validez* de una prueba indica el grado en que verdaderamente se registra la información de acuerdo con la cuestión planteada.
- La *fiabilidad* de una prueba indica el grado de exactitud con el que se mide la característica en cuestión (exactitud de medición).
- La *objetividad* de una prueba expresa el grado de independencia entre el resultado de la misma y la persona que estudia, evalúa y dictamina.

Entre los contenidos para el desarrollo del estado de entrenamiento distinguimos: *ejercicios de desarrollo generales, ejercicios específicos y ejercicios de competición*. El rendimiento máximo personal sólo se consigue cuando todos los tipos de ejercicios mencionados se utilizan *en el momento correcto y con el volumen y la intensidad correctos*. Las competiciones deportivas interesan desde distintos puntos de vista: sirven para consolidar sistemáticamente el rendimiento, para desarrollar el estado de entrenamiento del deportista, para poner a prueba el estado de rendimiento, para alcanzar puestos de podio y para controlar la eficacia del entrenamiento (cf. Colectivo de autores, 1982,113/114; Neumann, 1994, 49).

### 2.8.2 Test de salto vertical

Carlos Balsalobre, Fernández Pedro Jiménez, Reyes, en su libro, ("Entrenamiento de la Fuerza" Nuevas perspectivas metodológicas., Enero 2014, pág. 35) mencionan los test de salto vertical y su importancia para evaluar el rendimiento del deportista.

**Descripción:** Los tests de salto vertical son de gran interés para evaluar la producción de fuerza explosiva de los deportistas. Entre los test de salto vertical más comunes encontramos el SquatJump (SJ), el DropJump (DJ) o el test de saltos repetidos, aunque, sin duda, el más versátil, fiable y aplicable al mundo del rendimiento deportivo es el CountermovementJump (CMJ). El CMJ ha mostrado unas correlaciones muy altas con

los niveles de fuerza máxima o de velocidad en sprint cortos y, además, es un excelente indicador de los estados de fatiga de los Deportistas.

**Variables medidas:** Altura de salto (cm) en los test de salto vertical como el CMJ o el SJ, y en test de saltos continuos o de reacción (como el DropJump). También suele medirse el tiempo de contacto, es decir, el tiempo que el deportista tarda en despegar desde el aterrizaje de un salto anterior. No obstante, dependiendo del instrumental que utilicemos, podremos medir las mismas variables que en los test de curva fuerza-velocidad.

**Realización:** Todos los test de salto vertical deben realizarse con las manos en la cintura para evitar la influencia de los miembros inferiores en los resultados, con las piernas a la anchura de las caderas y tratando de saltar lo máximo posible sin doblar las rodillas en el aire. Normalmente se realizan 3 ejecuciones de cada salto, salvo en el caso de los test de saltos repetidos que, según sus características, consistirán en realizar un número determinado de saltos en el menor tiempo posible, o el mayor número de saltos en un tiempo pre-establecido.

**Instrumental:** El instrumental ideal para medir el salto vertical son las plataformas de fuerza, pues son las que aportan los datos más precisos. Sin embargo, su alto coste y su escasa portabilidad hacen que, a efectos prácticos, el instrumental científico más utilizado en los test de campo sean **las plataformas de infrarrojos**. Las plataformas de infrarrojos calculan la altura del salto mediante la medición del tiempo que el atleta permanece en el aire, y consisten en dos “bastones” conectados entre sí que emiten una señal infrarroja de uno a otro. Esta señal infrarroja permite crear una capa invisible que reacciona ante la presencia de un objeto (en este caso, el deportista), pudiendo así cronometrar el tiempo que transcurre desde que el deportista despegar del suelo hasta que vuelve a aterrizar. Su ligereza, su facilidad de uso, su fiabilidad y su alta precisión (1 milisegundo) hacen de las

plataformas de infrarrojos la mejor opción para realizar test de salto vertical en múltiples condiciones fuera de un laboratorio, como en una pista de atletismo, una cancha de fútbol o un gimnasio.

**Valoración:** Sencillamente, analizaremos si los deportistas han sido capaces de saltar más, menos, o de la misma forma que en la anterior medición. Del mismo modo, también se pueden comparar sujetos de distintas especialidades, o de diferentes niveles. Por ejemplo, se ha demostrado que el nivel del CMJ es significativamente más alto en karatekas de nivel internacional que en los amateurs. Los test de salto vertical, especialmente el CMJ, no suponen demasiado esfuerzo a los deportistas, y se pueden realizar con mayor frecuencia que el test con cargas crecientes (por ejemplo, cada una o dos semanas).

### 2.8.3 CountermovementJump (CMJ)

El CMJ, es un salto que se realiza con un rápido contra movimiento al principio a diferencia del SJ.

Para realizar un test de CMJ el atleta entra a la plataforma, sitúa las manos en las caderas, en una posición inicial de rodillas extendidas, y en un movimiento rápido y continuo se flexionan las rodillas hasta 90 grados y se salta con el máximo esfuerzo, comprobando que la caída se haga con rodillas y tobillos extendidos. Según Bosco (1983), la cualidad analizada en este test es la fuerza explosiva con reutilización de la energía elástica y aprovechamiento del reflejo miotático, así como la capacidad de reclutamiento nervioso y la coordinación intra e intermuscular, otros autores (Bobbert et al., 1996) sugieren que el incremento del rendimiento en este salto con respecto al SJ es debido fundamentalmente a que el CMJ permite crear un estado de pre activación bastante más intenso, que posibilita una generación de tensión más rápida y una contracción muscular

más intensa, facilitando la producción de un trabajo mayor durante la fase de acortamiento muscular. Para Cometti (1988) se debe a la intervención del reflejo miotático o reflejo de estiramiento de la médula espinal.

## **2.9 Fatiga.**

La fatiga muscular para los autores Carlos Balsalobre, Fernández Pedro Jiménez, Reyes ("Entrenamiento de la fuerza" , 2014, pág. 79) ha sido el foco de innumerables investigaciones científicas, siendo uno de los fenómenos más estudiados por la fisiología del ejercicio. Está totalmente aceptado que la fatiga es un fenómeno complejo y multifactorial, siendo diversas las causas atribuidas a su aparición, como el tipo de tarea a realizar, la intensidad, la frecuencia de repetición de dicha tarea, etc. No obstante, en última instancia la fatiga resultade un descenso de la capacidad de aplicar fuerza y del incremento del grado de fatiga ante una misma carga. Aunque tradicionalmente se ha diferenciado entre una fatiga de origen central y otra de origen periférico, el deterioro de la función muscular es en general causado por los cambios en los mecanismos centrales (procesos a nivel espinal y supra espinal) y periféricos (propagación neuromuscular, proceso de contracción relajación, actividad miofibrilar...), esta distinción no parece suficiente para explicar el problema.

Actualmente, está aceptado que las causas de la fatiga son muy diversas y dependientes de la tarea a realizar. En una contracción voluntaria, los músculos son activados por vías complejas que comienzan en el córtex cerebral y continúan con la excitación de neuronas motoras en la médula espinal. Los axones de dichas neuronas conducen los potenciales de acción hasta la unión neuromuscular, donde, tras la despolarización, comienza una cascada de eventos que concluye con la puesta en marcha de la maquinaria contráctil mediante el establecimiento de puentes cruzados entre los filamentos de actina y miosina.

A lo largo de todo este camino, se han identificado numerosos lugares donde puede producirse la fatiga. Los mecanismos involucrados en la fatiga, y su importancia cuantitativa como factores limitantes del rendimiento, dependerán del tipo concreto de tarea que se realice.

Por tanto, el diseño correcto de las tareas a realizar en una sesión de entrenamiento será esencial para que el entrenador pueda monitorizar el grado de fatiga que genera con cada una de sus propuestas.

### 2.9.1 Fatiga neuromuscular.

Los autores Costil, Jack H. Wilmore y David L. (Fisiología del esfuerzo y del deporte., págs. 164-165) comenta que la fatiga puede ser el resultado del agotamiento de la PC o del glucógeno. Cualquiera de estas dos situaciones dificulta la producción de ATP.

Se ha culpado frecuentemente al ácido láctico de la fatiga, pero en realidad son los H<sup>+</sup> generados por el ácido láctico los que conducen a la fatiga. La acumulación de H<sup>+</sup> reduce el PH muscular lo cual dificulta los procesos celulares que producen energía y la contracción muscular.

La fatiga puede ser el resultado de una incapacidad para activar las fibras musculares, una función del sistema nervioso. El impulso nervioso se transmite a través de una placa motora para activar la membrana de las fibras musculares y hacer que el retículo sarcoplasmático de las fibras libere calcio. Este a su vez se enlaza con la troponina para iniciar la contracción muscular.

Los mecanismos nerviosos que pueden alterar este proceso y contribuir posiblemente a la fatiga son:

- Transmisión nerviosa: puede ocurrir en la placa motora, que impide la transmisión del impulso nervioso a la membrana de las fibras musculares, como también insuficiencias en la transmisión de impulsos nerviosos de músculos fatigados.
- La liberación o síntesis de la acetilcolina: el neurotransmisor que transmite el impulso nervioso desde el nervio motor hasta la membrana muscular, puede reducirse.
- La colinesterasa: la enzima que descompone la acetilcolina una vez que se ha transmitido el impulso, puede volverse hiperactiva, impidiendo la contracción de suficiente acetilcolina para iniciar un potencial de acción.
- La actividad de la colinesterasa puede volverse hiperactiva (inhibidora) permitiendo que la acetilcolina se acumule excesivamente y paralice la fibra.
- La membrana de la fibra muscular puede desarrollar un umbral más elevado.
- Algunas sustancias pueden competir con la acetilcolina por los receptores de la membrana muscular sin activar la membrana.
- El potasio puede abandonar el espacio intracelular del músculo contráctil y reducir el potencial de membrana a la mitad de su valor en reposo.

Asimismo, la fatiga puede deberse a la retención del calcio dentro de los túbulos T, lo cual reduciría la cantidad de calcio disponible para la contracción muscular.

El sistema nervioso central también puede ocasionar la fatiga, como un mecanismo de protección. La fatiga que percibe el deportista precede generalmente a la fatiga fisiológica y los deportistas que se sienten agotados con frecuencias pueden ser animados a continuar.

### 2.9.3 El salto vertical como indicador de fatiga.

Los autores Carlos Balsalobre- Fernandez, Pedro Jimenez-Reyes en su libro ("Entrenamiento de la Fuerza" Nuevas perspectivas metodológicas., 2014, pág. 35) nos brindan información de importancia con respecto a la elección del salto para llevar a cabo

en la evaluación de esta investigación y plantean que durante décadas los profesionales del entrenamiento de fuerza y acondicionamiento físico mostraron gran interés por pruebas validadas para predecir el rendimiento físico de sus deportistas. Los saltos verticales son un método común usado por los entrenadores para evaluar la potencia muscular de la capacidad de impulsión vertical. Por ello, el rendimiento en salto se ha convertido en una parte importante de los tests de capacidades físicas en los deportes y en ciertas áreas médicas. En particular, se ha mostrado hace años que la altura de varios tipos de salto vertical podría servir para la valoración de la fuerza muscular y la potencia, e incluso para la composición de fibras musculares.

El salto vertical forma parte del llamado “rendimiento explosivo” en numerosas actividades atléticas. Así, el éxito en el alto rendimiento deportivo depende en muchos casos de la capacidad explosiva del tren inferior de los sujetos. De hecho, la capacidad de producir rápidamente fuerza es un factor importante para alcanzar el máximo rendimiento en múltiples especialidades como las carreras de velocidad, los lanzamientos o la halterofilia. En concreto, el salto vertical CMJ se ha utilizado para estimar la producción de fuerza en la unidad de tiempo (estimación de la RFD), la capacidad de reclutamiento de unidades motoras, la distribución de fibras musculares, y, probablemente, pueda servir para cuantificar la contribución de la energía acumulada en los elementos elásticos del músculo.

Una vez conocidas las relaciones entre los factores metabólicos y mecánicos explicadas en la sección anterior, es razonable pensar que la altura alcanzada en saltos verticales realizados después de una determinada tarea de fuerza también podría ser un reflejo del efecto de la carga utilizada. Si el efecto de la fatiga se produce por la disminución en la producción de fuerza en la unidad de tiempo, entonces, la altura de salto después de, por ejemplo, un sprint, podría servir para evaluar el efecto del

entrenamiento o la carga de trabajo. Los movimientos que implican el CEA incorporan elementos metabólicos, mecánicos y neuronales relacionados con la fatiga junto con el deterioro de la activación del reflejo de estiramiento. Sin embargo, hay datos limitados sobre el uso del CMJ para determinar el efecto de las típicas sesiones de entrenamiento de fuerza o velocidad sobre la fatiga neuromuscular en el entrenamiento. Aun así, como se ha comentado en la sección anterior, se ha demostrado la estrecha relación entre la acumulación de metabolitos asociados a la fatiga y la pérdida de salto vertical post-ejercicio. En concreto, los estudios de Jiménez-Reyes y González-Badillo han analizado el efecto de realizar carreras de velocidad a la máxima intensidad, usando el CMJ como un indicador muy fiable de la fatiga. Del mismo modo, Gorostiaga et al. (2010) estudiaron los efectos de 6 sesiones de entrenamiento interválico de sprints de diferentes distancias e intensidades sobre las concentraciones de lactato y amonio y los niveles de salto vertical. Los autores encontraron que los niveles de salto vertical disminuyeron notablemente a partir de un número determinado de repeticiones que estaba asociado a una acumulación de lactato de entre 8-12 mmol/L y a unos niveles de amonio mucho más elevados que en reposo. Así, se confirma la utilidad y validez del uso del CMJ para controlar la carga en los entrenamientos de velocidad y cuantificar el grado de fatiga neuromuscular durante dichas sesiones y las competiciones.

Pero el salto vertical no sólo es un buen indicador del grado de fatiga ante estímulos cortos a máxima velocidad, sino que se ha demostrado que su aplicación también es apropiada para valorar el grado de fatiga ante ejercicios de resistencia.

Recientemente se han publicado los resultados de un estudio en el que se miden el salto vertical, el cortisol libre en saliva y el esfuerzo percibido antes y después de la competición más importante del año en un grupo de mediodondistas y fondistas de alto

nivel. Los resultados indican que la pérdida de CMJ correlaciona significativamente con el incremento de cortisol post competición y el esfuerzo percibido ante dicha carrera.

Por tanto, la utilización del salto vertical constituye una herramienta sencilla, fiable y no invasiva para valorar el grado de fatiga de los deportistas ante diversos estímulos de entrenamiento. Además, este test puede ser realizado en el propio campo (fuera de los laboratorios) y a diario sin influir en el entrenamiento de los deportistas, lo cual aumenta su versatilidad.

De esta forma, el control del entrenamiento mediante el uso del CMJ informaría con más precisión sobre qué grado de esfuerzo real se está realizando en cada momento, lo que permitiría a los entrenadores una mejor dosificación de la carga propuesta a los deportistas.

## **2.10 Sistemas de energía que intervienen en el Voleibol.**

Como mencionábamos en la investigación de (Esper A. , (2001)) el voleibol es un deporte que se caracteriza por acciones de juego de corta duración y de gran intensidad, alternadas por cortos períodos de descanso.

El estado fisiológico de un sujeto según el Dr.Mazza es determinante en la tolerancia y aceptación de las cargas de trabajo. De acuerdo a la capacidad aeróbica del sujeto, mayor es la eficiencia del uso racional de combustibles, es decir mayor VO<sub>2</sub> máx., más combustión de grasas y menor uso de CHO, principio básico del entrenamiento deportivo.

A mayor capacidad física, mejores índices de recuperación, ante cualquier tipo de carga de trabajo.

Los tres sistemas de energías proveen energía en forma continua y combinada.

(Imagen 1).

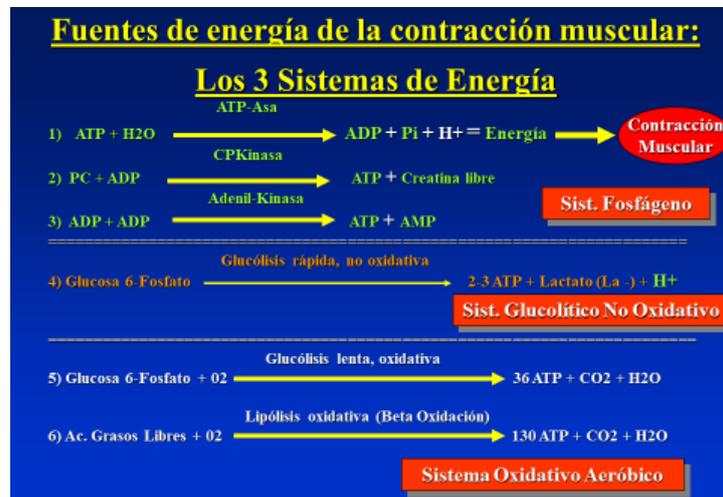


IMAGEN 1. (FISIOLOGIA DLE EJERCICIO I. CONTINUUM ENERGETICO.)

En los esfuerzos explosivos menores a 8 – 10” de duración, ambos sistemas anaeróbicos (SAA y SAL) son sinérgicos y contribuyen, en diferentes proporciones, a la generación de energía rápida. La depleción de las reservas de ATP y fosfocreatina (PC), así como la producción de cantidades moderadas de lactato intramuscular, generan una necesidad de resíntesis de PC y remoción de lactato de manera simultánea, lo que constituye uno de los fenómenos metabólicos más complejos adaptados del texto Fisiología del Ejercicio. (Imagen 2).

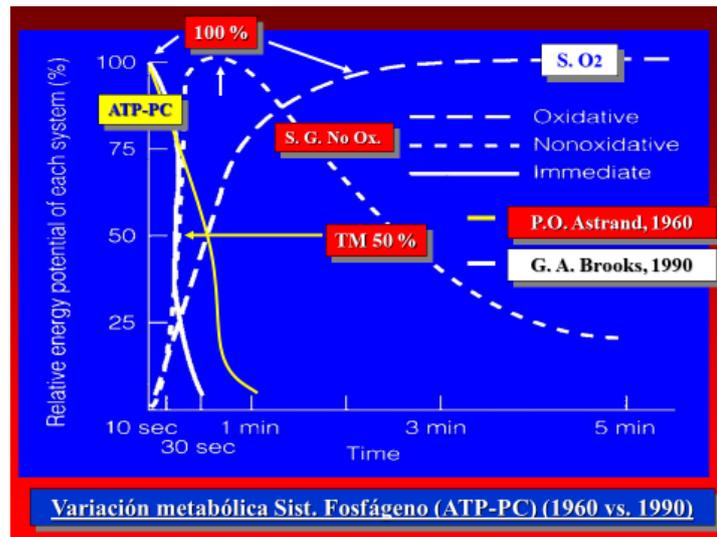


IMAGEN 2 (FISIOLOGIA DLE EJERCICIO I. CONTINUUM ENERGETICO.)

### 2.10.1 Sistema ATP-PC o Fosfágeno.

El sustrato metabólico está representado por la reserva de ATP y PC, acumuladas en los músculos. No depende del transporte y la utilización de O<sub>2</sub> durante la degradación bioquímica de ATP y de la fosfocreatina. A pesar de que se llama “Aláctico” siempre hay una pequeña cantidad de producción de Lactato. Las moléculas de ATP-PC están acumuladas en el mecanismo contráctil del músculo. La resíntesis y supercompensación del sistema depende mayoritariamente del aporte de ATP del sistema Aeróbico y de la remoción y oxidación de Lactato, durante las pausas.

Los objetivos fisiológicos-metodológicos del entrenamiento del Sistema ATP-PC, se dan a través de estímulos de velocidad. Objetivos metabólicos: aumento de la reserva de ATP-Pc, aumento de la velocidad de degradación, aumento de la velocidad de resíntesis de PC. Objetivos neuromusculares: reclutamiento masivo de las Fibras FTIib y FTIIa. Objetivo técnico-biomecánico: ejecución del ejercicio con la técnica y el gesto deportivo específico, con conservación de la mecánica coordinativa.

En el voleibol, la duración de las acciones y las pausas durante partidos de la liga nacional de voleibol femenino, el 81% de los puntos tienen una duración menor a 10" (50% de 0" a 5" y 31% de 6" a 10"). El 84% de los tiempos de pausa oscila entre 11" y 30". El 25% del tiempo total corresponde a las acciones de juego, y el 75% restante a las pausas. Esto determina una relación trabajo-pausa de 1:3.

El voleibol presenta desde el punto de vista energético, la predominación del sistema ATP-Pc (90%) y en menor parte, de la glucólisis Anaeróbica (10%), como resultado de la participación global de los sistemas anaeróbicos de suministro de energía.

El sistema aeróbico participa en la recuperación de la Pc durante los períodos de reposo inter-punto e intra-juego, permitiendo repetir esfuerzos de alta intensidad, en breves periodos de tiempo, acelerando la recuperación.

## **2.11 Calentamiento.**

El autor en su libro (Weineck, Entrenamiento total, 2005, pág. 575) plantea que por "calentamiento" entendemos todas las medidas que, antes de una carga deportiva –ya sea el entrenamiento o la competición–, sirven para crear un estado de preparación óptimo en términos psicofísicos y coordinativo-cinestésicos, y para prevenir las lesiones.

Con un calentamiento razonable, enfocado hacia la modalidad, se deberían crear mejores condiciones de partida para la capacidad de rendimiento neuromuscular, orgánico y anímico-mental, y una mejor disposición al rendimiento por parte del deportista, actuando a la vez en el sentido de una profilaxis óptima de las lesiones.

### 2.11.1 Tipos de calentamiento

Distinguimos un calentamiento *general* y uno *específico*. Con el *calentamiento general* tratamos de llevar las posibilidades funcionales del organismo en su conjunto a un nivel alto (Adam/Verjoyanski, 1972, 72). Este proceso se lleva a cabo mediante ejercicios que calientan los grandes grupos musculares (p. ej., carrera introductoria).

Por el contrario, el *calentamiento específico* se practica en la forma propia de cada disciplina, esto es, se ejecutan movimientos que sirven para calentar los músculos relacionados directamente con la modalidad en cuestión. El calentamiento general debe preceder al específico.

En lo tocante a su realización, el calentamiento puede ser además activo, pasivo, mental o combinado.

En el *calentamiento activo*, el deportista efectúa en la práctica ejercicios y movimientos; en el *mental* se limita a imaginarlos. No obstante, la preparación *mental* sólo tiene sentido con secuencias motoras relativamente sencillas o casi completamente automatizadas (Roloff, 1976, 413).

El *calentamiento pasivo* en forma de duchas calientes, friegas, masajes, diatermia, etc., debe figurar en nuestros planes sólo como medida complementaria del calentamiento activo, pues por sí mismo apenas aporta una mejora del rendimiento o una profilaxis suficiente de las lesiones (cf. Devries, 1959, 11).

Por lo tanto, a la hora de prepararse ante las cargas deportivas, la prioridad corresponde al *calentamiento general* mediante *ejercicios activos* (carrera inicial o similares, ejercicios de estiramiento y relajación, etc.), seguido de un *calentamiento específico*, propio de la disciplina, una *carga previa* y la *carga* propiamente dicha. Los demás procedimientos pueden utilizarse en forma complementaria dependiendo de la modalidad de que se trate.

### **Capítulo 3.**

#### **3.1 Diseño de investigación.**

La investigación se realiza a través de un método cuantitativo, transversal y exploratorio; se evalúa y realiza una comparación del rendimiento del test CMJ para observar si disminuye la saltabilidad en las jugadoras de voleibol luego de cada partido en un torneo abierto.

#### **3.2 Selección de la muestra.**

La muestra es no probabilística y está conformada por un grupo de 13 jugadoras de voleibol de la categoría sub 16 del club Mariano Moreno de la localidad de Coronel Bogado, Provincia de Santa Fe. Este equipo se desempeña a nivel competitivo en el torneo local de la Asociación Rosarina de Voleibol y se desarrollan en el deporte hace más de 4 años.

##### **Criterios de selección.**

Para este criterio las participantes deben cumplir:

1. Ser mujer.
2. Tener entre 13 y 15 años.
3. Jugar en el Club Mariano Moreno
4. Estar federada.
5. Desarrollarse en el deporte como mínimo 4 años.

##### **Criterios de exclusión**

Se excluye de este trabajo a las jugadoras que:

1. No están federadas.
2. Menos de 3 años jugando al voleibol.

### **3.3 Medición de las variables.**

Las variables a medir son el test de contramovimiento Jump con una alfombra de saltos (axionjump) diez minutos antes de cada partido y diez minutos después del mismo en un torneo abierto, donde se evalúan seis partidos.

### **3.4 Recolección de datos.**

Los datos fueron recolectados en un torneo abierto de dos días, las evaluaciones se realizaron previamente al mismo, durante el torneo antes y después de cada partido y por último se volvió a realizar la evaluación a las 48hs y a las 96hs posteriores a la finalización de la competencia.

La alimentación y el descanso de las jugadoras fue supervisado y organizado por la entrenadora y asistentes, previendo que este no sea un factor externo que afecte los resultados de las evaluaciones.

Durante la competencia, las jugadoras desayunaron ambos días a las 07:00hs infusiones con tostadas con queso y mermelada, cereales y frutas. Los almuerzos fueron organizados en función a los horarios de los partidos, se almorzó el día sábado a las 14hs, el domingo a las 12hs ambos días se comió pastas con agua, y fruta de postre. La cena del sábado fue pollo asado con ensalada, fruta de postre. Las meriendas de ambos días fue yogurt con cereales, infusiones, tostadas con queso y mermelada. Las colaciones entre partidos tanto a la mañana como a la tarde fueron frutas, cereales y turrónes.

Las mediciones se realizan en un espacio físico fuera del campo de juego donde se encuentra instalada la alfombra de saltos axionjump de 1x0.80 metros desplegada y la computadora.

Los test se realizan una vez finalizada la entrada en calor general diez minutos antes del comienzo de la entrada en calor oficial, mientras las jugadoras hacen ejercicios de ataque y defensa en pareja. Se vuelve a repetir el test a los diez minutos de finalizado el partido. Luego de evaluar, se sigue con el protocolo de recuperación. Se realizan 3 intentos de saltos de CMJ y se toma la mejor marca.

Se obtiene toda esta información sobre el rendimiento de la saltabilidad y de esta forma se analizan los datos para poder hacer las respectivas comparaciones y conclusiones.

*Protocolo de entrada en calor:*

Se realizan cinco minutos de movilidad general, luego fuerza de zona media: 3 series de 10" planchas frontales y laterales, y 3 series de 3 saltos de CMJ, seguido a esto desplazamientos en cancha, luego comienza la entrada en calor con pelotas (lanzamientos, pases y ejercitaciones de ataque y defensa) se inicia con la evaluación, se registran tres saltos de cada test y se toma la mejor marca.

*Protocolo de recuperación:*

Una vez finalizado el partido, se vuelven a realizar las evaluaciones, y cuando estén terminadas, deberán iniciar con el protocolo de recuperación: se realizarán diez minutos de elongación.

Planilla para la recolección de datos por partido. Tabla 1.

PARTIDO N°										
DIA:	HORA:	POSICION DE JUEGO	ANTES DEL			DESPUES DEL			MEJOR	
			PARTIDO (10')			PARTIDO (10')			MARCA	
NOMBRE Y APELLIDO JUGADORAS			CM J 1	CM J 2	CM J 3	CMJ 1	CMJ 2	CMJ 3	AN TES	DESP UES
J1		ARMADORA								
J2		ARMADORA								
J3		OPUESTA (T)								
J4		PUNTA (T)								
J5		CENTRAL (S)								
J6		PUNTA (T)								
J7		CENTRAL (T)								
J8		CENTRAL (T)								
J9		PUNTA (S)								
J10		LIBERO (D)								
J11		PUNTA (S)								
J12		OPUESTO (S)								
J13		LIBERO ®								

### 3.5 Análisis de los datos.

Se exploraron los datos obtenidos, se compararon los resultados y se analizaron las hipótesis mediante métodos estadísticos.

## Capítulo 4

### 4.1 Resultados

EVALUACION CMJ ANTES Y DESPUES DE CADA PARTIDO															
JUG	ANT COMP	1º ANT	1º DESP	2º ANT	2º DESP	3º ANT	3º DESP	4º ANT	4º DESP	5º ANT	5º DESP	6º ANT	6º DESP	POST 48HS	POST 96HS
J1	27,4	24,6	24,6	25,5	22,9	25,5	22,9	24,6	22,9	25,5	22,9	24,6	22,9	26,4	27,4
J2	26,5	27,4	26,4	29,2	31,1	31,1	31,1	31,1	27,4	29,2	27,4	28,2	27,3	25,5	30,1
J3	28,2	29,2	23,8	28,2	26,4	28,2	25,5	25,5	23,8	25,5	25,6	25,5	23,8	25,5	30,1
J4	28,2	23,8	22,9	27,4	26,4	26,4	26,4	27,4	25,5	30,1	28,2	28,2	26,4	29,2	28,2
J4	34,2	32,1	27,4	29,2	29,2	29,2	29,2	31,1	29,2	29,2	28,2	29,2	27,4	29,2	29,2
J6	27,4	26,4	24,6	26,4	25,5	28,2	25,5	25,5	24,6	27,4	25,5	26,4	24,6	24,6	27,4
J7	28,2	25,5	23,8	26,5	24,6	24,6	24,6	25,5	25,5	24,6	24,6	23,8	23,8	25,5	26,4
J8	26,4	26,5	22,2	24,6	22,9	26,5	22,9	22,9	22,9	24,6	23,8	22	22	23,8	25,5
J9	34,2	26,4	23,8	29,2	25,5	32,1	28,2	27,4	27,4	28,2	27,4	27,4	26,5	31,1	31,1
J10	31,1	27,4	25,5	28,2	28,2	26,5	26,5	29,2	28,2	31,1	30,1	28,2	27,4	30,1	31,1
J11	30,1	29,2	25,5	29,2	28,2	29,2	27,4	29,2	27,4	28,2	26,5	27,4	25,5	30,1	30,1
J12	24,6	20,4	18	21,2	21,2	23,8	21,2	22,9	22,9	22	20,04	22,9	20,04	25,5	24,6
J13	31,1	24,6	22,9	24,6	19,6	25,5	22,9	24,6	24,6	22,9	22,1	23,8	22	27,2	29,2

## **4.2 Análisis de los datos (tratamiento estadístico).**

En primera instancia, se llevó a cabo un análisis descriptivo general de las puntuaciones de saltabilidad. Se obtuvieron los mínimos, máximos, promedio y desvíos. Luego, con el fin de comparar promedios de saltabilidad para el momento previo y posterior a cada partido y dado que no se cumplió el supuesto de normalidad en los datos, se calculó el test de Wilcoxon para realizar dichas comparaciones. Para profundizar el análisis y cumplir con todos los objetivos del presente trabajo, el test mencionado en el párrafo anterior, también se realizó solo para las jugadoras titulares como para las suplentes y se representaron gráficamente los promedios de saltabilidad pre y pos partido según cada grupo (titular – suplente).

Por último, se realiza un análisis de correlación para observar el comportamiento del índice de saltabilidad en los distintos momentos considerados para las jugadoras.

El análisis estadístico se llevó a cabo en SPSS (v25.0; IBM), RStudio y Excel.

## **4.3 Análisis Estadístico**

Al evaluar la saltabilidad en las 13 jugadoras (titulares y suplentes) antes de comenzar el torneo, durante los 6 partidos (pre y post) y después del torneo (48hs y 96hs posteriores) se detectó que el mayor promedio de saltabilidad se dio en primer lugar para el momento previo al 3° partido (27,4), seguido por el momento previo al 2° partido (26,9) y en tercer lugar para el del 5° partido (26,8). En todos los casos el promedio de la saltabilidad fue siempre mayor antes de cada partido que luego de los mismos. El promedio de saltabilidad

más bajo post partido se observa después del primer partido (24,0) y después del 6to partido (24,6). El resumen numérico completo para cada caso se encuentra en la Tabla 1.

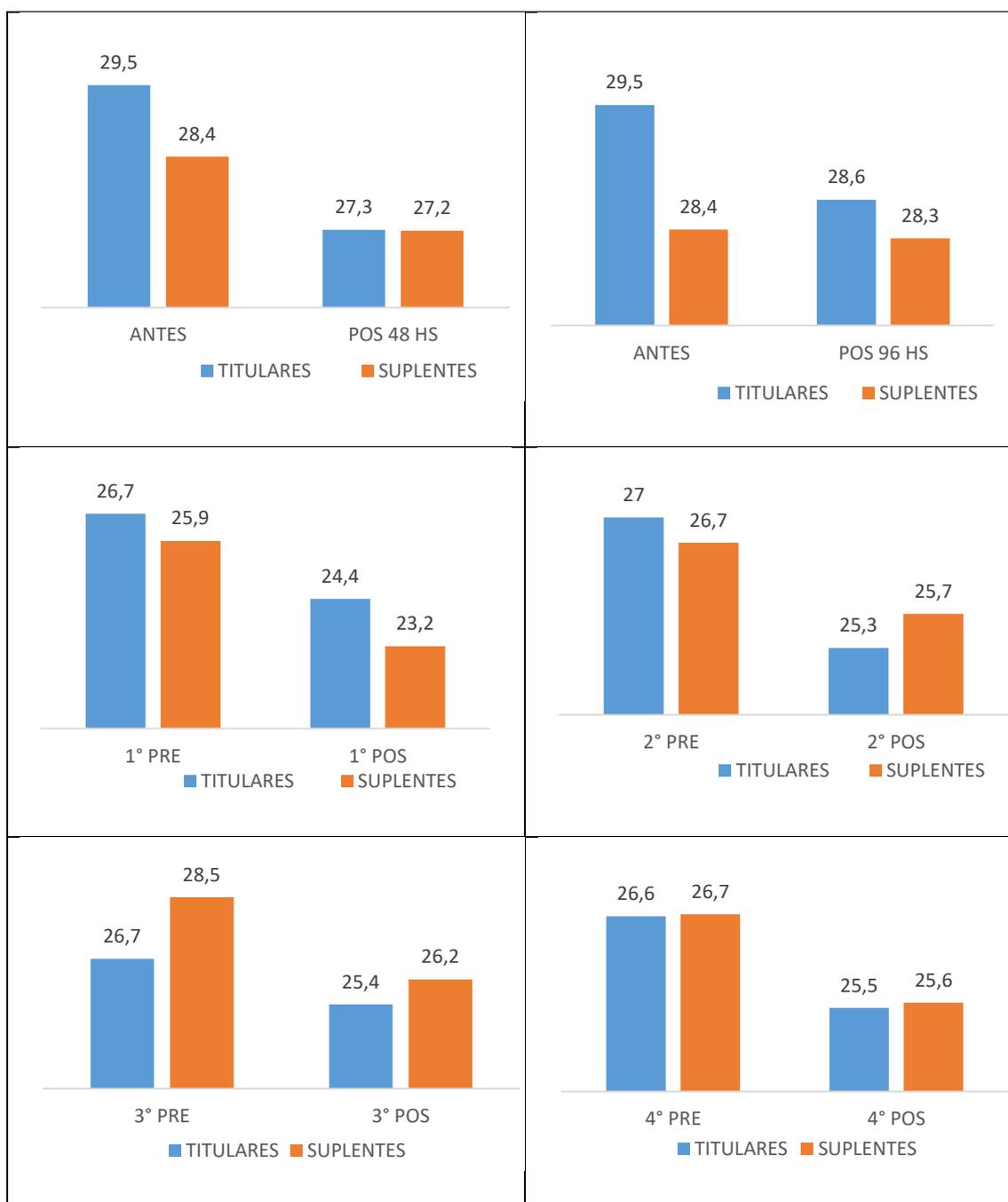
**Tabla 1.** Análisis descriptivo de la saltabilidad de las jugadores pre y post partidos

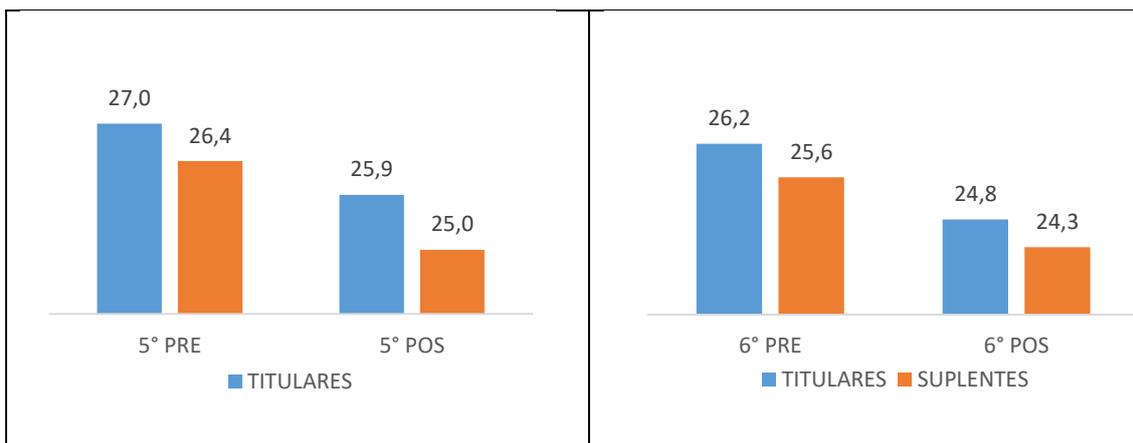
<i>Partido</i>	<i>N</i>	<i>Rendimiento de Saltabilidad (...)</i>			
		<b>Mínimo</b>	<b>Máximo</b>	<b>Media</b>	<b>Desvío</b>
Antes	13	24,6	34,2	29,0	2,9
1° PRE	13	20,4	32,1	26,4	2,9
1° POS	13	18,0	27,4	24,0	2,3
2° PRE	13	21,2	29,2	26,9	2,4
2° POS	13	19,6	31,1	25,5	3,3
3° PRE	13	23,8	32,1	27,4	2,5
3° POS	13	21,2	31,1	25,7	2,8
4° PRE	13	22,9	31,1	26,7	2,8
4° POS	13	22,9	29,2	25,6	2,2
5° PRE	13	22,0	31,1	26,8	2,8
5° POS	13	20,0	30,1	25,6	2,8
6° PRE	13	22,0	29,2	26,0	2,4
6° POS	13	20,0	27,4	24,6	2,0
POS 48 HS	13	23,8	31,1	27,2	2,4
POS 96 HS	13	24,6	31,1	28,5	2,1

Se realizó un análisis descriptivo para comparar gráficamente promedios de saltabilidad entre titulares y suplentes dónde puede observarse que la saltabilidad en la

mayoría de los casos, ya sea en el momento previo o posterior al partido, fue mayor en las jugadoras titulares con respecto a suplentes. (Figura 1)

**Figura 1.** Comparación de promedios de saltabilidad entre Titulares y Suplentes, antes y después de cada partido.





Para sustentar las diferencias entre el porcentaje de saltabilidad pre y post partido se llevó a cabo el Test de Wilcoxon, para poder comparar los promedios de dichos puntajes en cada caso considerando un nivel de significación del 5%. En primera instancia se realiza el test tomando como hipótesis nula que los promedios pre y post partido son iguales, al obtener un p valor inferior a 5% se rechaza tal hipótesis, concluyendo que existen diferencias en los promedios. Entonces, se calcula nuevamente el test planteando nuevas hipótesis con el fin de encontrar evidencia de que la saltabilidad promedio es mayor en el momento previo al partido que después del mismo. El test nuevamente arroja p valores inferiores al 5%, es decir, es significativo y podemos concluir que el promedio de saltabilidad es mayor antes de cada partido que después de los mismos. (Tabla 2)

**Tabla 2.** Comparación de promedios de saltabilidad. Test de Wilcoxon ( $\alpha=5\%$ )

<i>Comparación de rendimientos de saltabilidad</i>	<i>Test Wilcoxon – p valor (bilateral)</i>	<i>Test Wilcoxon – p valor (unilateral a derecha)</i>
<b>Antes - Pos 48hs</b>	0,007	0,003
<b>Antes - Pos 96 hs</b>	0,446	0,24
<b>1° PRE - 1°POS</b>	0,002	0,001
<b>2° PRE - 2° POS</b>	0,032	0,018

<b>3° PRE - 3° POS</b>	0,011	0,006
<b>4° PRE - 4° POS</b>	0,012	0,007
<b>5° PRE - 5° POS</b>	0,003	0,001
<b>6° PRE - 6° POS</b>	0,003	0,001

Para estudiar el rendimiento de la saltabilidad en Titulares y Suplentes también se calculó el Test Wilcoxon con un nivel de significación del 5%, para comparar el promedio de saltabilidad pre y post partido en Titulares y luego se realizó lo mismo, pero para Suplentes.

Para el caso de las jugadoras titulares, en primer lugar, se llevó a cabo el test suponiendo igualdad entre los promedios para cada caso y se detectaron diferencias. Entonces, se planteó nuevamente el test con hipótesis que postularan que los promedios de saltabilidad antes de los partidos era superior a los promedios después del mismo. Todos los contrastes resultaron significativos, menos el de antes de comenzar los partidos vs 96hs después. Es decir, en todos los casos, menos para 96hs post partidos, pudo concluirse que el rendimiento de saltabilidad fue mayor antes de cada partido. (Tabla 3)

Para el caso de las jugadoras suplentes, todos los contrastes resultaron no significativos, es decir, en todos los casos pudo concluirse que el rendimiento de saltabilidad fue el mismo o aproximadamente el mismo tanto antes como después de cada partido.(Tabla 4)

**Tabla 3.** Comparación de rendimientos de saltabilidad en TITULARES

<i>Comparación</i>	<i>Test Wilcoxon – p valor (unilateral derecha)</i>
<b>Antes - Pos 48hs</b>	0,014

<b>Antes - Pos 96 hs</b>	0,231 <sup>(*)</sup>
<b>1° PRE - 1° POS</b>	0,022
<b>2° PRE - 2° POS</b>	0,018
<b>3° PRE - 3° POS</b>	0,047
<b>4° PRE - 4° POS</b>	0,018
<b>5° PRE - 5° POS</b>	0,017
<b>6° PRE - 6° POS</b>	0,011

(\*)Valor no significativo.

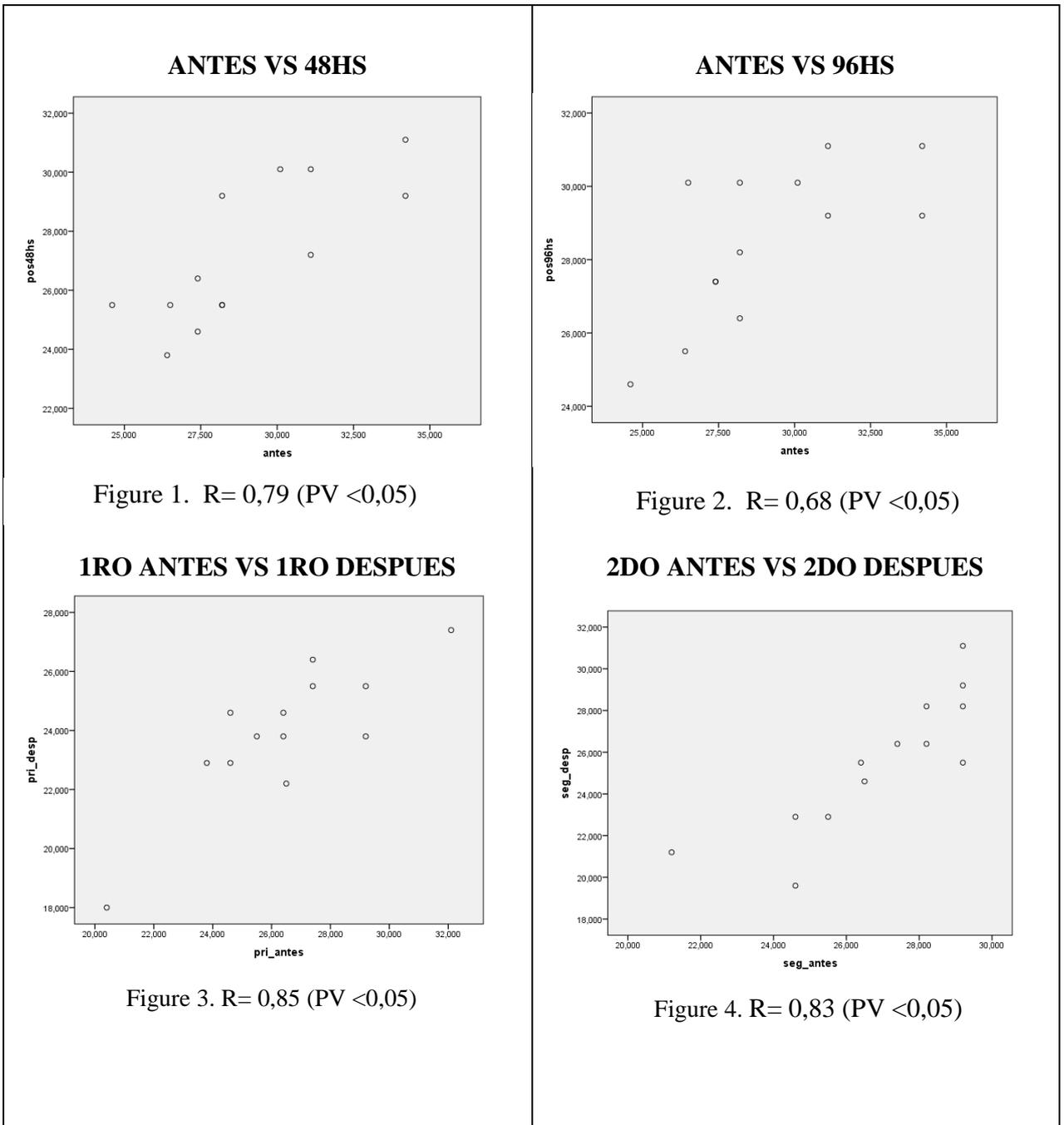
**Tabla 4.** Comparación de rendimientos de saltabilidad en SUPLENTES

<i>Comparación</i>	<i>Test Wilcoxon – p valor (bilateral)</i>
<b>Antes - Pos 48hs</b>	0,201
<b>Antes - Pos 96 hs</b>	0,999
<b>1° PRE - 1° POS</b>	0,053
<b>2° PRE - 2° POS</b>	0,584
<b>3° PRE - 3° POS</b>	0,108
<b>4° PRE - 4° POS</b>	0,371
<b>5° PRE - 5° POS</b>	0,057
<b>6° PRE - 6° POS</b>	0,097

Con el fin de evaluar el comportamiento del índice de saltabilidad en los distintos momentos considerados para todas las jugadoras, se realizó gráfico de dispersión para cada caso y se calculó el coeficiente de correlación de Pearson. En todos los casos la nube

de puntos del gráfico indica que existe una relación lineal positiva entre las variables y que, según el r (coeficiente de correlación de Pearson) el índice de saltabilidad esta fuertemente relacionado entre ambos momentos considerados ya que su valor es mayor a 0,85. Excepto en antes vs pos 48 hs donde la relación es moderada y antes vs 96 hs donde la relación es débil. (Tabla 5).

**Tabla 5.** Graficos de dispersión para cada caso.



### 3RO ANTES VS 3RO DESPUES

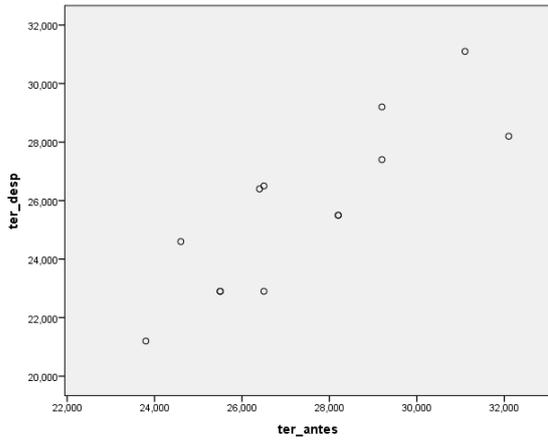


Figure 5. R= 0,84 (PV <0,05)

### 4TO ANTES VS 4TO DESPUES

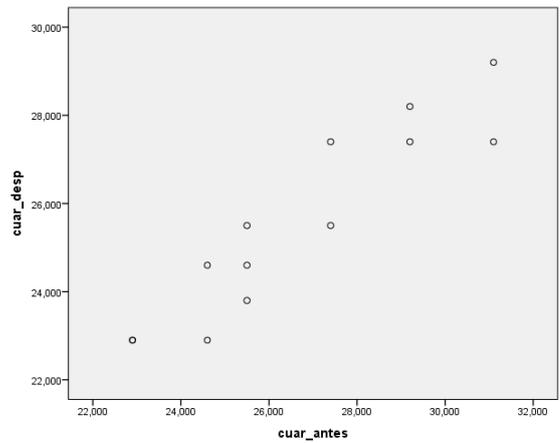


Figure 6. R= 0,93 (PV <0,05)

### 5TO ANTES VS 5TO DESPUES

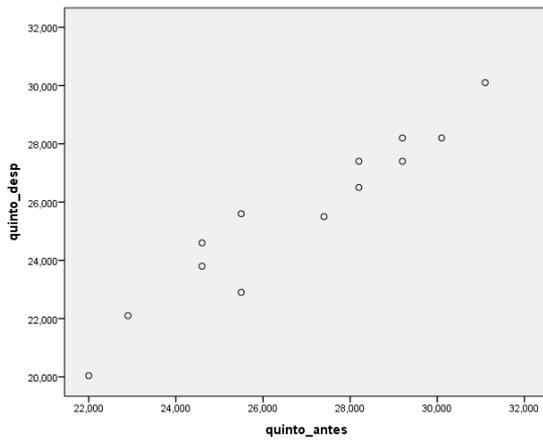


FIGURE 7. R= 0,96 (PV <0,05)

### 6TO ANTES VS EL 6TO DESPUES

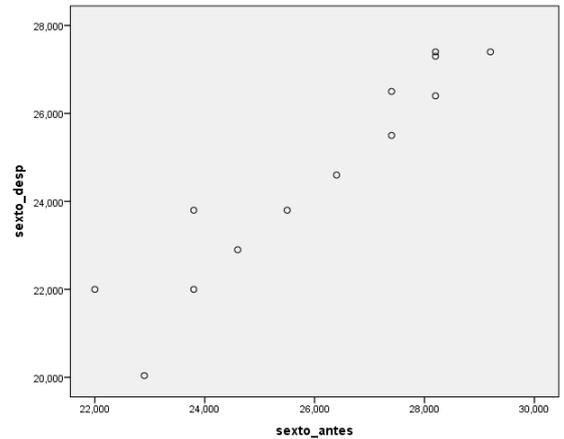
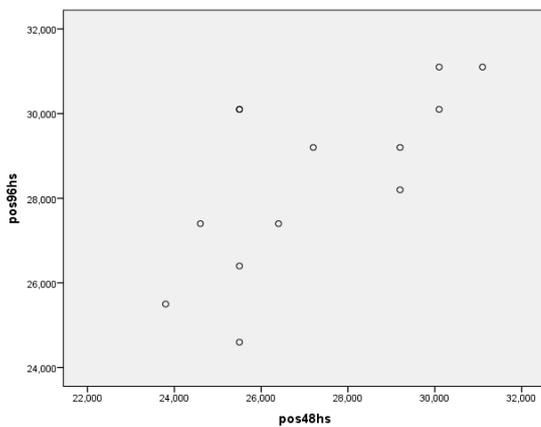


Figure 8. R= 0,94 (PV <0,05)

### POST 48HS VS POST 96VS



## **Capítulo 5**

### **5.1 Discusión de los resultados.**

Los resultados del estudio muestran que durante los 6 partidos el mayor promedio de saltabilidad se dio en primer lugar para el momento previo al 3° partido (27,4), seguido por el momento previo al 2° partido (26,9) y en tercer lugar para el del 5° partido (26,8). En todos los casos el promedio de la saltabilidad fue siempre mayor antes de cada partido que luego de los mismos, a diferencia del estudio de (Thiago Ferrera Timoteo, 2017) que evaluó el impacto de partidos consecutivos observando que la carga de trabajo del primer día fue estadísticamente mayor en relación al día 3, día 5 y día 6 ( $P=0,0001$ ,  $P=0,0001$  y  $P=0,021$ ). Se encontró el mismo comportamiento para la carga de trabajo del día 2 ( $P=0,0001$ ,  $P=0,001$ ,  $P=0,014$ ), pero en ambos estudios concluyendo que los partidos consecutivos afectan significativamente la carga de trabajo y el bienestar.

Hemos visto que el promedio post partido fue más bajo luego del primero partido (24,0) y luego del último partido de la competencia (24,6), comparando con el estudio que mencionamos en el párrafo anterior de Thiago Ferrera Timoteo, donde se evaluó el impacto de partidos consecutivos y a diferencia los resultados de la recuperación presentaron valores estadísticamente más altos en el primer día comparado con el día 3 ( $P=0,005$ ), día 4 ( $P=0,003$ ), día 5 ( $P=0,032$ ) y día 6 ( $P=0,021$ ).

Los resultados del análisis para comparar promedios entre titulares y suplentes pre y post partidos, se percibe en el grupo de jugadoras titulares que hay diferencias significativas en los promedios previo a los partidos que post, excepto a las 96hs (0,446) observando que se recuperaron por completo a diferencia del grupo de jugadoras suplentes donde se observa que no hay diferencias significativas, comparando y

analizando estos resultados con en el estudio realizado por (Esper A. , 2003) publicado en la Revista digital en EFDeportes.com en Buenos Aires que estudiaron la cantidad y tipos de saltos que realizaban las jugadoras por partidos teniendo en cuenta las posiciones de juego, es un buen dato a tener en cuenta para sumar otra variable a unas futuras evaluaciones y así tener un dato más, analizando la cantidad de saltos por partido de cada jugador entre titulares y suplentes.

Los resultados de nuestra investigación muestran que en la evaluación previa al torneo las jugadoras tienen un promedio de saltabilidad (29) luego del último partido un promedio de (24,6), comparando estos resultados con el estudio realizado por Manuel Juan Pablao, Andres Bergoña, Saez Ferrer y Aurelio Ureña Espa que investigaron (Tipos de fatiga que puede aparecer en los jugadores de voleibol, 2001) y concluyeron que se debe fundamentalmente al cansancio del sistema nervioso, aunque también puede deberse a cuestiones metabólicas, neuromusculares e incluso deshidratación, coincidiendo con los resultados de nuestro estudio ya que la baja de rendimiento de la saltabilidad de las jugadoras es debido una fatiga neuromuscular y metabólica a causa de la carga de trabajo por partidos consecutivos.

También en concordancia con lo que plantea Vargas, R en su libro (La preparacion fisica en voleibol, 1982). cuando más se postergue la fatiga mayor tiempo podrá rendir un jugador. Los síntomas y signos de fatiga en el voleibol están referidos a: modificaciones en el rendimiento.

El estudio de (Esper A. , Evaluación del salto en equipos de voleibol femenino, Octubre 2002) han sumado a este tipo de evaluaciones más de un equipo de la 1ra división femenina de la Liga metropolitana , haciendo comparaciones de promedios entre equipos, no encontrando diferencias significativas en el rendimiento del salto en las jugadoras de

los equipos, una variable a tener en cuenta para poder ampliar la evaluación y sumar más equipos de la misma categoría en los torneos abiertos y evaluarlos.

Los resultado de nuestra investigación muestran una baja del rendimiento del salto post partido en cada caso, utilizando en test de CMJ para la evaluación, a diferencia de la investigación publicada en la revista digital en EFDeportes.com por (Andres Esper, 2002) donde evalúa la influencia de diferentes ejercitaciones realizadas durante un partido de voleibol por un grupo de jugadoras en los tiempos técnicos con relación al mantenimiento de la saltabilidad, después de una prueba en 6 grupos con ejercicios diferentes en los tiempos técnicos, llegaron a la conclusión que los ejercicios realizados en el tiempo técnico no influyen de manera importante en el mantenimiento de los valores de potencia alcanzados durante la entrada en calor.

#### Limitaciones.

En esta investigación surgieron algunas limitaciones debido a la pandemia mundial de covid-19, la suspensión de competencias, torneos abiertos nacionales e internacionales y los estrictos protocolos, hizo que no se pueda llevar a cabo las evaluaciones en un torneo abierto en otra localidad, se realizó un torneo interno, respetando y teniendo en cuenta las características del mismo y los factores externos que podían llegar a afectar nuestra investigación, se planificó un fixture de competencia con equipos rivales de la misma categoría y diversos niveles de juego, se organizaron los tiempos de descanso y la alimentación e hidratación de ambos días para todo el equipo evaluado.

#### Aplicaciones Practicas

En un deporte como el voleibol donde saltar forma parte de la esencia del juego, el rendimiento del mismo se vuelve un factor determinante para mejorar el rendimiento de los jugadores en este tipo de competencia, siendo una información importante para poder

diseñar y planificar entrenamientos previos y posteriores a la competencia; y mejorar medios de recuperación.

En una competencia de este tipo como torneos abiertos, copas provinciales y nacionales, sería conveniente que entre cada partido que haya 24hs de descanso, porque vimos que las jugadoras se recuperan a las 48hs parcialmente después de una carga de partidos consecutivos.

Las evaluaciones entre cada partido sería un paso obligatorio para determinar la capacidad de las jugadoras en el transcurso del torneo y regular tiempos de juego y descanso.

También sería conveniente en este tipo de competencias en categorías inferiores, en las primeras fases de juego, alternar jugadoras titulares y suplentes, dándole más tiempo en cancha a las suplentes que son las que en nuestra investigación se ha demostrado que no hay diferencias significativas en el rendimiento del salto post partido, y así las jugadoras titulares tendrían más tiempos de recuperación.

Es importante tener en cuenta los tiempos de recuperación, a las 48hs post torneo las jugadoras se recuperan parcialmente por lo cual la carga de entrenamiento debe ser baja, y no se debería programar partidos, a las 96hs es total, por lo cual las jugadoras ya están en óptimas condiciones para una nueva competencia y la carga de entrenamiento puede aumentar.

#### *Futuras líneas de investigación.*

Como sugerencia para otras investigaciones o trabajos, poder sumar a este tipo de estudios del rendimiento de la saltabilidad, la cantidad de saltos por partidos según jugadoras titulares, suplentes y un análisis del rendimiento de la saltabilidad teniendo en

cuenta las posiciones de juego, dando una variable más y valiosa para futuras planificaciones.

## **5.2 Conclusiones.**

Se concluye que el rendimiento de la saltabilidad disminuye post partidos en un torneo abierto, pudiendo así afectar en los resultados deportivos ya sea por un factor de fatiga metabólica o neuromuscular.

Comparando los resultados del primero al último partido, se observa y concluye que no hay diferencias significativas en los promedios del primero al último, aunque en todos disminuye en rendimientos post, debido a la acumulación de partidos consecutivos.

También podemos observar que luego de las 48hs las jugadoras consiguen una recuperación parcial por lo cual es importante tenerlo en cuenta para la planificación de los entrenamientos y competencia, considerando que ya a las 96hs tienen una recuperación completa.

Se observa que en las jugadoras titulares disminuye más el rendimiento de la saltabilidad post partido, en comparación a las jugadoras suplentes no se encontraron diferencias significativas concluyendo que el rendimiento fue aproximadamente o el mismo pre y post partido.

Queremos mencionar por último la importancia de estas evaluaciones ya que no existen de este tipo en el voleibol argentino, y pueden brindar información valiosa para la planificación de entrenamientos, programación de partidos pre y post torneos y para mejorar medios de recuperación.

## **Capítulo 6**

### **6.1 Bibliografía.**

Alfredo Santori, O. G. (2015). *Voleibol y su práctica pedagógica*. Rosario: Editorial Rosario.

Andres Esper, G. B. (2002). Influencia de diferentes ejercitaciones realizadas durante un partido de voleibol en el mantenimiento de la saltabilidad. *revista digital*.

Badillo, g. (2000).

Carl. (1989).

Carlos Balsalobre- Fernández, p. J.-R. (2014). "Entrenamiento de la fuerza" . En *Entrenamiento de la Fuerza. Nuevas perspectivas metodológicas* (pág. 79).

Carlos Balsalobre- Fernandez, p. J.-R. (2014). "Entrenamiento de la Fuerza" Nuevas perspectivas metodológicas.

Carlos Balsalobre, F. P. (Enero 2014). "Entrenamiento de la fuerza". En *Nuevas perspectivas metodologicas*. (págs. 14,15,16,17).

Carlos Balsalobre, F. P. (Enero 2014). "Entrenamiento de la Fuerza" Nuevas perspectivas metodológicas.

Costil, J. H. (s.f.). *Fisiología del esfuerzo y del deporte*. Paidotribo.

Cristián Luarte R., M. G. (2014). *Evaluación d ela fuerza vertical en voleibol femenino en relación a la posición de juego*. revista de ciencias de la actividad fisica UCM.

Esper, A. ((2001)).

Esper, A. (2001). el entrenamiento de la potencia aeróbica en el voleibol. *revista digital*. Buenos Aires.

Esper, A. (marzo de 2003). cantidad y tipo de saltos que realizan jugadoras de voleibol en un partido. La Plata, argentina.

Esper, A. (Octubre 2002). Evaluación del salto en equipos de voleibol femenino. Revista Digital.

- J., W. (2005). "Entrenamiento total". En J. Weineck, "*Entrenamiento Total*" (pág. 19). Barcelona: Paidotribo.
- J., W. (2005). "Entrenamiento Total". Barcelona: Paidotribo.
- Lisandro Ruffo, C. P. (s.f.). Evaluación en actividad física y deportes. 2016. Rosario, Santa Fe, Argentina.
- Lisandro Ruffo, R. F. (2016). Entrenamiento deportivo para deporte competitivo. *entrenamiento de la fuerza*. Rosario, Santa Fe.
- Manuel Juan Pablao, A. B. (2001). Tipos de fatiga que puede aparecer en los jugadores de voleibol. *Revista Digital*.
- Matveiv. (1972).
- Mazza, D. J. (s.f.). Fisiología dle ejercicio I. Continuum Energetico.
- Montoro, F. d. (2015). Estudio de la capacidad de salto. Málaga: publicaciones y divulgación científica universidad de Málaga.
- Thiago Ferrera Timoteo, M. B. (2017). *el impacto de partidos consecutivos sobre la carga de trabajo, el estado recuperación y el bienestar de los jugadores*. iournal publice.
- Vallodoro, E. (Julio de 2011).  
<https://entrenamientodeportivo.wordpress.com/2011/07/22/voley-puestos-especificos/>.
- VARGAS, R. (. (1982). *La preparacion fisica en voleibol*. Madrid: Pila teleña.
- Weineck, J. (2005). "Entrenamiento Total". Barcelona: Editorial Paidotribo.
- Weineck, J. (2005). *Entrenamiento total*. Barcelona: Paidotribo.
- Wilder Geovanny Valencia Sánchez, Diego Armanod García Gomez, Bertulfo Herrera
- Quiceno, Samuel José GauniaAlzate. (2016) "*Análisis comparativo intrasujeto en salto vertical 2d: SquatJump y Counter-movementJump*". Revista de Educación Física.

# **Anexo**

## 6.2 Resultados de los tests.

EVALUACIONES RENDIMIENTO DEL SALTO. TEST CMJ										
EVALUACION PREVIA AL TORNEO										
DIA: 28/04 HS:16:30	1ER INTENTO			2DO INTENTO			3ER INTENTO			
NOMBRE Y APELLIDO JUGADORAS	TIEMPO	ALTURA	VELOCIDAD	TIEMPO	ALTURA	VELOCIDAD	TIEMPO	ALTURA	VELOCIDAD	
J1	472	27,4	2,32	456	25,5	2,24	464	26,4	2,28	ARMADORA
J2	464	26,5	2,28	464	26,4	2,28	456	25,5	2,24	ARMADORA
J3	480	28,2	2,35	456	25,5	2,24	448	24,6	2,2	OPUESTA
J4	480	28,2	2,35	480	28,2	2,35	480	28,2	2,35	PUNTA
J5	512	32,1	2,51	512	32,1	2,51	528	34,2	2,59	CENTRAL
J6	464	26,5	2,28	472	27,4	2,32	464	26,5	2,28	PUNTA
J7	440	23,8	2,16	480	28,2	2,35	464	26,4	2,28	CENTRAL
J8	448	24,6	2,2	464	26,4	2,28	432	22,9	2,12	CENTRAL
J9	504	31,1	2,47	528	34,2	2,59	520	33,2	2,5	PUNTA
J10	496	30,1	2,43	504	31,1	2,47	504	31,1	2,47	LIBERO DEF
J11	488	29,2	2,39	496	30,1	2,43	488	29,2	2,39	PUNTA
J12	448	24,6	2,2	448	24,6	2,2	432	22,9	2,12	OPUESTA
J13	472	27,4	2,32	504	31,1	2,47	488	29,2	2,39	LIBERO REC

PARTIDO NUMERO 1 ANTES										
DIA: 01/05 09HS	1ER INTENTO			2DO INTENTO			3ER INTENTO			
NOMBRE Y APELLIDO JUGADORAS	TIEMPO	ALTURA	VELOCIDAD	TIEMPO	ALTURA	VELOCIDAD	TIEMPO	ALTURA	VELOCIDAD	
J1	480	23,8	2,16	448	24,6	2,2	448	24,6	2,2	ARMADOR A
J2	464	26,4	2,28	472	27,4	2,32	448	24,6	2,2	ARMADOR A
J3	488	29,2	2,39	464	26,4	2,28	448	24,6	2,2	OPUESTA
J4	408	20,4	2	440	23,8	2,16	440	23,8	2,16	PUNTA
J5	480	28,2	2,35	512	32,1	2,51	488	29,2	2,39	CENTRAL
J6	448	24,6	2,2	464	26,4	2,28	456	25,5	2,24	PUNTA
J7	456	25,5	2,24	456	25,5	2,24	456	25,5	2,24	CENTRAL
J8	464	26,5	2,28	432	22,9	2,12	440	23,8	2,16	CENTRAL
J9	448	24,6	2,2	464	26,4	2,28	448	24,6	2,2	PUNTA
J10	472	27,4	2,32	448	24,6	2,2	464	26,5	2,28	LIBERO DEF
J11	488	29,2	2,39	472	27,4	2,32	472	27,4	2,32	PUNTA
J12	392	18,8	1,92	392	18,8	1,92	408	20,4	2	OPUESTA
J13	448	24,6	2,2	400	19,6	1,96	408	20,4	2	LIBERO REC

PARTIDO NUMERO 1. DESPUES										
DIA: 01/05 10:30HS	1ER INTENTO			2DO INTENTO			3ER INTENTO			
NOMBRE Y APELLIDO JUGADORAS	TIEMPO	ALTURA	VELOCIDAD	TIEMPO	ALTURA	VELOCIDAD	TIEMPO	ALTURA	VELOCIDAD	
J1	448	24,6	2,2	432	22,9	2,12	448	24,6	2,2	ARMADOR A
J2	464	26,4	2,28	464	26,4	2,28	448	24,6	2,2	ARMADOR A
J3	424	22	2,08	440	23,8	2,16	424	22	2,08	OPUESTA
J4	432	22,9	2,12	416	21,2	2,04	424	22	2,08	PUNTA
J5	472	27,4	2,32	472	27,4	2,32	472	27,4	2,32	CENTRAL
J6	448	24,6	2,2	432	22,9	2,12	432	22,9	2,12	PUNTA
J7	440	23,8	2,16	432	22,9	2,12	432	22,9	2,12	CENTRAL
J8	416	21,2	2,04	416	21,2	2,04	424	22,2	2,08	CENTRAL
J9	432	22,9	2,12	440	23,8	2,16	424	22	2,08	PUNTA
J10	432	22,9	2,12	456	25,5	2,24	440	23,8	2,12	LIBERO DEF
J11	456	25,5	2,24	448	24,6	2,2	432	22,9	2,12	PUNTA
J12	384	18	1,88	376	17,3	1,84	384	18	1,88	OPUESTA
J13	432	22,9	2,12	352	15,2	1,73	408	20,04	2	LIBERO REC

PARTIDO NUMERO 2 ANTES										
DIA: 01/05 14HS	1ER INTENTO			2DO INTENTO			3ER INTENTO			
NOMBRE Y APELLIDO JUGADORAS	TIEMPO	ALTURA	VELOCIDAD	TIEMPO	ALTURA	VELOCIDAD	TIEMPO	ALTURA	VELOCIDAD	
J1	440	23,8	2,16	432	22,9	2,12	456	25,5	2,24	ARMADORA
J2	456	25,5	2,24	488	29,2	2,32	464	26,4	2,28	ARMADORA
J3	480	28,2	2,35	456	25,5	2,24	472	27,4	2,32	OPUESTA
J4	456	25,5	2,24	440	23,8	2,16	472	27,4	2,32	PUNTA
J5	488	29,2	2,39	480	28,2	2,35	480	28,2	2,35	CENTRAL
J6	464	26,4	2,28	456	25,5	2,24	464	26,4	2,28	PUNTA
J7	456	25,5	2,24	464	26,5	2,28	456	25,5	2,24	CENTRAL
J8	440	23,8	2,16	448	24,6	2,2	402	20,4	2	CENTRAL
J9	472	27,4	2,32	488	29,2	2,39	488	29,2	2,39	PUNTA
J10	464	26,4	2,28	464	26,4	2,28	480	28,2	2,35	LIBERO DEF
J11	472	27,4	2,32	488	29,2	2,39	472	27,4	2,32	PUNTA
J12	416	21,2	2,04	392	18,8	1,92	392	18,8	1,92	OPUESTA
J13	448	24,6	2,2	408	20,4	2	432	22,9	2,12	LIBERO REC

PARTIDO NUMERO 2. DESPUES										
DIA: 01/05 15:40HS	1ER INTENTO			2DO INTENTO			3ER INTENTO			
NOMBRE Y APELLIDO JUGADORAS	TIEMPO	ALTURA	VELOCIDAD	TIEMPO	ALTURA	VELOCIDAD	TIEMPO	ALTURA	VELOCIDAD	
J1	416	21,2	2,04	424	22,1	2,08	432	22,9	2,12	ARMADORA
J2	496	30,1	2,43	504	31,1	2,47	448	24,6	2,2	ARMADORA
J3	464	26,4	2,28	464	26,4	2,28	456	25,5	2,24	OPUESTA
J4	448	24,6	2,2	456	25,5	2,24	464	26,4	2,28	PUNTA
J5	480	28,2	2,35	488	29,2	2,39	480	28,2	2,35	CENTRAL
J6	440	23,8	2,16	432	22,9	2,12	456	25,5	2,24	PUNTA
J7	440	23,8	2,16	448	24,6	2,2	408	20,4	2	CENTRAL
J8	424	22	2,08	432	22,9	2,12	432	22,9	2,12	CENTRAL
J9	456	25,5	2,24	456	25,5	2,24	456	25,5	2,24	PUNTA
J10	456	25,5	2,24	480	28,2	2,35	472	27,4	2,32	LIBERO DEF
J11	480	28,2	2,35	472	27,4	2,32	440	23,8	2,1	PUNTA
J12	416	21,2	2,04	392	18,8	1,92	392	18,8	1,92	OPUESTA
J13	384	18	1,88	384	18	1,88	400	19,6	1,96	LIBERO REC

PARTIDO NUMERO 3 ANTES										
DIA: 01/05 HORA: 17:300HS	1ER INTENTO			2DO INTENTO			3ER INTENTO			
NOMBRE Y APELLIDO JUGADORAS	TIEMPO	ALTURA	VELOCIDAD	TIEMPO	ALTURA	VELOCIDAD	TIEMPO	ALTURA	VELOCIDAD	
J1	448	24,6	2,2	456	25,5	2,24	448	24,6	2,2	ARMADORA
J2	488	29,2	2,39	496	30,1	2,43	504	31,1	2,47	ARMADORA
J3	440	23,8	2,16	456	25,5	2,24	480	28,2	2,35	OPUESTA
J4	456	25,5	2,24	456	25,5	2,24	464	26,4	2,28	PUNTA
J5	472	27,4	2,35	488	29,2	2,39	480	28,2	2,35	CENTRAL
J6	480	28,2	2,35	472	27,4	2,32	480	28,2	2,35	PUNTA
J7	424	22	2,08	464	26,4	2,2	448	24,6	2,2	CENTRAL
J8	448	24,6	2,2	456	25,5	2,24	464	26,5	2,28	CENTRAL
J9	488	29,2	2,39	496	30,1	2,43	512	32,1	2,51	PUNTA
J10	464	26,5	2,28	464	26,4	2,28	464	26,5	2,28	LIBERO DEF
J11	488	29,2	2,39	456	25,5	2,24	472	27,3	2,31	PUNTA
J12	400	19,6	1,96	440	23,8	2,16	416	21,2	2,04	OPUESTA
J13	432	22,9	2,12	456	25,5	2,24	440	23,8	2,16	LIBERO REC

PARTIDO NUMERO 3. DESPUES										
DIA: 01/05 HORA: 19:00	1ER INTENTO			2DO INTENTO			3ER INTENTO			
NOMBRE Y APELLIDO JUGADORAS	TIEMPO	ALTURA	VELOCIDAD	TIEMPO	ALTURA	VELOCIDAD	TIEMPO	ALTURA	VELOCIDAD	
J1	432	22,9	2,12	424	22,1	2,08	424	22	2,08	ARMADORA
J2	488	29,2	2,39	496	30,1	2,43	504	31,1	2,47	ARMADORA
J3	448	24,6	2,2	456	25,5	2,24	440	23,8	2,16	OPUESTA
J4	448	24,6	2,2	456	25,5	2,24	464	26,4	2,28	PUNTA
J5	480	28,2	2,35	488	29,2	2,39	480	28,2	2,35	CENTRAL
J6	448	24,6	2,2	448	24,6	2,2	456	25,5	2,24	PUNTA
J7	424	22	2,08	448	24,6	2,2	448	24,6	2,2	CENTRAL
J8	432	22,9	2,12	408	20,4	2	424	22	2,08	CENTRAL
J9	464	26,4	2,28	472	27,4	2,35	480	28,2	2,35	PUNTA
J10	464	26,5	2,28	464	26,5	2,28	464	26,4	2,28	LIBERO DEF
J11	472	27,4	2,32	456	25,5	2,24	440	23,8	2,1	PUNTA
J12	416	21,2	2,04	400	19,6	1,9	416	21,2	2,04	OPUESTA
J13	424	22	2,08	384	18	1,88	432	22,9	2,12	LIBERO REC

PARTIDO NUMERO 4 ANTES										
DIA: 02/05 HORA: 08HS	1ER INTENTO			2DO INTENTO			3ER INTENTO			
NOMBRE Y APELLIDO JUGADORAS	TIEMPO	ALTURA	VELOCIDAD	TIEMPO	ALTURA	VELOCIDAD	TIEMPO	ALTURA	VELOCIDAD	
J1	448	24,6	2,2	424	22,1	2,08	424	22	2,08	ARMADORA
J2	504	31,1	2,47	496	30,1	2,43	440	23,8	2,16	ARMADORA
J3	448	24,6	2,2	448	24,6	2,2	456	25,5	2,24	OPUESTA
J4	432	22,9	2,12	472	27,4	2,32	464	26,4	2,28	PUNTA
J5	488	29,2	2,39	504	31,1	2,47	464	26,4	2,28	CENTRAL
J6	456	25,5	2,24	448	24,6	2,2	448	24,6	2,2	PUNTA
J7	448	24,6	2,2	456	25,5	2,24	448	24,6	2,2	CENTRAL
J8	416	21,2	2,04	432	22,9	2,12	416	21,2	2,04	CENTRAL
J9	472	27,4	2,32	464	26,5	2,28	464	26,4	2,28	PUNTA
J10	456	25,5	2,24	480	28,2	2,39	488	29,2	2,39	LIBERO DEF
J11	440	23,8	2,16	488	29,2	2,39	456	25,5	2,24	PUNTA
J12	416	21,2	2,04	432	22,9	2,12	432	22,9	2,12	OPUESTA
J13	392	18,8	1,92	408	20,4	2	448	24,6	2,2	LIBERO REC

PARTIDO NUMERO 4 DESPUES										
DIA: 02/05 HORA: 09:45HS	1ER INTENCO			2DO INTENTO			3ER INTENTO			
NOMBRE Y APELLIDO JUGADORAS	TIEMPO	ALTURA	VELOCIDAD	TIEMPO	ALTURA	VELOCIDAD	TIEMPO	ALTURA	VELOCIDAD	
J1	432	22,9	2,12	416	21,2	2,04	432	22,9	2,12	ARMADORA
J2	456	25,5	2,24	464	26,5	2,28	472	27,4	2,32	ARMADORA
J3	440	23,8	2,16	432	22,9	2,12	440	23,8	2,13	OPUESTA
J4	456	25,5	2,24	456	25,5	2,24	456	25,5	2,24	PUNTA
J5	488	29,2	2,39	472	27,2	2,31	488	29,2	2,39	CENTRAL
J6	432	22,9	2,12	432	22,9	2,12	448	24,6	2,2	PUNTA
J7	448	24,6	2,2	432	22,9	2,12	456	25,5	2,24	CENTRAL
J8	432	22,9	2,12	416	21,2	2,04	416	21,2	2,04	CENTRAL
J9	472	27,4	2,32	456	25,5	2,24	464	26,5	2,28	PUNTA
J10	472	27,4	2,32	472	27,4	2,32	480	28,2	2,38	LIBERO DEF
J11	440	23,8	2,16	472	27,4	2,32	456	25,5	2,24	PUNTA
J12	384	18	1,88	432	22,9	2,12	384	18,1	1,88	OPUESTA
J13	448	24,6	2,2	424	22,1	2,08	424	22	2,08	LIBERO REC

PARTIDO NUMERO 5 ANTES										
DIA: 02/05 13:30HS	1ER INTENTO			2DO INTENTO			3ER INTENTO			
NOMBRE Y APELLIDO JUGADORAS	TIEMPO	ALTURA	VELOCIDAD	TIEMPO	ALTURA	VELOCIDAD	TIEMPO	ALTURA	VELOCIDAD	
J1	456	25,5	2,24	432	22,9	2,12	448	24,6	2,2	ARMADORA
J2	472	27,4	2,32	448	24,6	2,2	488	29,2	2,39	ARMADORA
J3	456	25,5	2,24	456	25,5	2,24	456	25,5	2,24	OPUESTA
J4	472	27,4	2,32	496	30,1	2,43	488	29,2	2,39	PUNTA
J5	488	29,2	2,39	488	29,2	2,39	480	28,2	2,35	CENTRAL
J6	464	26,4	2,28	472	27,3	2,31	472	27,4	2,32	PUNTA
J7	448	24,6	2,2	432	22,9	2,12	416	21,2	2,04	CENTRAL
J8	432	22,9	2,12	448	24,6	2,2	448	24,6	2,2	CENTRAL
J9	472	27,4	2,32	480	28,2	2,35	480	28,2	2,35	PUNTA
J10	472	27,4	2,35	504	31,1	2,47	496	30,1	2,43	LIBERO DEF
J11	480	28,2	2,35	456	25,5	2,24	450	25,5	2,24	PUNTA
J12	408	20,4	2	424	22	2,08	416	21,2	2,04	OPUESTA
J13	416	21,2	2,04	408	20,4	2	432	22,9	2,12	LIBERO REC

PARTIDO NUMERO 5 DESPUES										
DIA: 02/05 15:00HS	1ER INTENTO			2DO INTENTO			3ER INTENTO			
NOMBRE Y APELLIDO JUGADORAS	TIEMPO	ALTURA	VELOCIDAD	TIEMPO	ALTURA	VELOCIDAD	TIEMPO	ALTURA	VELOCIDAD	
J1	432	22,9	2,12	432	22,9	2,12	432	22,9	2,12	ARMADORA
J2	448	24,6	2,2	472	27,4	2,32	440	24,6	2,2	ARMADORA
J3	456	25,6	2,24	456	25,5	2,24	456	25,5	2,24	OPUESTA
J4	440	23,8	2,16	464	26,4	2,28	480	28,2	2,35	PUNTA
J5	472	27,4	2,32	480	28,2	2,35	480	28,2	2,35	CENTRAL
J6	416	21,2	2,04	448	24,6	2,2	45	25,5	2,24	PUNTA
J7	424	22	2,08	440	23,8	2,16	448	24,6	2,2	CENTRAL
J8	440	23,8	2,16	432	22,9	2,12	432	22,9	2,12	CENTRAL
J9	472	27,4	2,32	456	25,5	2,24	432	22,9	2,12	PUNTA
J10	472	27,4	2,32	496	30,1	2,43	496	30,1	2,43	LIBERO DEF
J11	456	25,5	2,24	464	26,5	2,28	440	23,8	2,16	PUNTA
J12	408	20,4	2	408	20,04	2	384	18	1,88	OPUESTA
J13	424	22	2,08	424	22,1	2,08	416	21,2	2,04	LIBERO REC

PARTIDO NUMERO 6 ANTES										
DIA: 02/05 18:30HS	1ER INTENTO			2DO INTENTO			3ER INTENTO			
NOMBRE Y APELLIDO JUGADORAS	TIEMPO	ALTURA	VELOCIDAD	TIEMPO	ALTURA	VELOCIDAD	TIEMPO	ALTURA	VELOCIDAD	
J1	448	24,6	2,2	432	22,9	2,12	424	22	2,08	ARMADORA
J2	464	26,4	2,28	448	24,6	2,2	48	28,2	2,35	ARMADORA
J3	448	24,6	2,2	448	24,6	2,2	456	25,5	2,24	OPUESTA
J4	480	28,2	2,35	480	28,2	2,35	464	26,5	2,28	PUNTA
J5	464	26,4	2,28	488	29,2	2,39	488	29,2	4,39	CENTRAL
J6	464	26,4	2,28	456	25,5	2,24	424	22	2,08	PUNTA
J7	440	23,8	2,16	424	22	2,08	408	20,4	2	CENTRAL
J8	392	18,8	1,92	400	19,6	1,96	424	22	2,08	CENTRAL
J9	472	27,4	2,32	456	25,5	2,24	448	24,6	2,2	PUNTA
J10	440	23,8	2,16	440	23,8	2,16	480	28,2	2,35	LIBERO DEF
J11	472	27,4	2,32	456	25,5	2,24	448	24,6	2,2	PUNTA
J12	432	22,9	2,12	408	20,4	2	392	18,8	1,92	OPUESTA
J13	440	23,8	2,16	440	23,8	2,16	440	23,8	2,16	LIBERO REC

PARTIDO NUMERO 6 DESPUES										
DIA: 02/05 20:30HS	1ER INTENTO			2DO INTENTO			3ER INTENTO			
NOMBRE Y APELLIDO JUGADORAS	TIEMPO	ALTURA	VELOCIDAD	TIEMPO	ALTURA	VELOCIDAD	TIEMPO	ALTURA	VELOCIDAD	
J1	432	22,9	2,12	416	21,2	2,04	424	22,1	2,08	ARMADORA
J2	448	24,6	2,2	432	22,9	2,12	472	27,3	2,31	ARMADORA
J3	440	23,8	2,16	440	23,8	2,16	440	23,8	2,16	OPUESTA
J4	456	25,5	2,24	464	26,4	2,28	456	25,5	2,24	PUNTA
J5	472	27,4	2,32	472	27,4	2,32	472	27,4	2,32	CENTRAL
J6	440	23,8	2,16	432	22,9	2,12	448	24,6	2,2	PUNTA
J7	440	23,8	2,16	440	23,8	2,16	432	22,9	2,12	CENTRAL
J8	400	19,6	1,96	424	22	2,08	392	18,8	1,92	CENTRAL
J9	448	24,6	2,2	464	26,5	2,28	456	25,5	2,24	PUNTA
J10	456	25,5	2,24	472	27,4	2,32	472	27,4	2,32	LIBERO DEF
J11	456	25,5	2,24	448	24,6	2,2	448	24,6	2,2	PUNTA
J12	408	20,4	2	400	19,6	1,96	384	18,1	1,88	OPUESTA
J13	400	19,6	1,96	424	22	2,08	408	20,4	2	LIBERO REC

POST TORNEO 48HS										
DIA: 04/05 16:30HS	1ER INTENTO			2DO INTENTO			3ER INTENTO			
NOMBRE Y APELLIDO JUGADORAS	TIEMPO	ALTURA	VELOCIDAD	TIEMPO	ALTURA	VELOCIDAD	TIEMPO	ALTURA	VELOCIDAD	
J1	456	25,5	2,24	464	26,4	2,28	464	26,4	2,28	ARMADORA
J2	448	24,6	2,2	456	25,5	2,24	448	24,6	2,2	ARMADORA
J3	456	25,5	2,24	440	23,8	2,16	440	23,8	2,16	OPUESTA
J4	488	29,2	2,39	464	26,4	2,28	488	29,2	2,39	PUNTA
J5	488	29,2	2,39	488	29,2	2,39	488	29,2	2,39	CENTRAL
J6	448	24,6	2,2	432	22,9	2,12	440	23,8	2,16	PUNTA
J7	456	25,5	2,24	456	25,5	2,24	448	24,6	2,2	CENTRAL
J8	440	23,8	2,16	440	23,8	2,16	424	22,1	2,08	CENTRAL
J9	480	28,2	2,35	488	29,2	2,39	504	31,1	2,47	PUNTA
J10	472	27,4	2,32	496	30,1	2,43	488	29,2	2,39	LIBERO DEF
J11	496	30,1	2,43	480	28,3	2,36	496	30,1	2,43	PUNTA
J12	392	18,8	1,92	424	22	2,08	456	25,5	2,24	OPUESTA
J13	456	25,5	2,24	464	26,4	2,28	472	27,2	2,31	LIBERO REC

POST TORNEO 96HS										
DIA: 06/05 16:30HS	1ER INTENTO			2DO INTENTO			3ER INTENTO			
NOMBRE Y APELLIDO JUGADORAS	TIEMPO	ALTURA	VELOCIDAD	TIEMPO	ALTURA	VELOCIDAD	TIEMPO	ALTURA	VELOCIDAD	
J1	472	27,4	2,32	472	27,4	2,32	456	25,5	2,24	ARMADORA
J2	496	30,1	2,43	456	25,5	2,24	480	28,2	2,35	ARMADORA
J3	488	29,2	2,39	472	27,3	2,31	496	30,1	2,43	OPUESTA
J4	456	25,5	2,24	448	24,6	2,2	480	28,2	2,35	PUNTA
J5	488	29,2	2,39	488	29,2	2,39	488	29,2	2,39	CENTRAL
J6	464	26,5	2,28	472	27,4	2,32	464	26,4	2,28	PUNTA
J7	456	25,5	2,24	456	25,5	2,24	464	26,4	2,28	CENTRAL
J8	448	24,6	2,2	424	22,1	2,08	456	25,5	2,24	CENTRAL
J9	488	29,2	2,39	480	28,2	2,35	504	31,1	2,47	PUNTA
J10	496	30,1	2,43	504	31,1	2,43	488	29,2	2,39	LIBERO DEF
J11	480	28,2	2,35	496	30,1	2,43	456	25,5	2,24	PUNTA
J12	448	24,6	2,2	448	24,6	2,2	432	22,9	2,12	OPUESTA
J13	464	26,4	2,28	464	26,4	2,28	488	29,2	2,39	LIBERO REC