

# TRABAJO DE FIN DE MÁSTER

MÁTER UNIVERSITARIO EN ENTRENAMIENTO Y RENDIMIENTO DEPORTIVO

Curso Académico 2016-2017

APLICACIÓN DE ENTRENAMIENTO DE ALTA INTENSIDAD EN  
TENIS.

*Application of high intensity training in Tennis.*

Autor: Samuel Benavides Pina

Tutor: Jaime Fernández Fernández

Fecha: 03/07/2017

Vº Bº TUTOR

Vº Bº AUTOR

---

## RESUMEN

---

Las guías en lo que a entrenamiento y acondicionamiento físico se refiere evolucionan a lo largo de los años. En ocasiones resulta difícil poder aplicar las últimas tendencias, ya sea por falta de recursos o bien porque no se conocen las demandas específicas del deporte y por lo tanto, el entrenamiento no se adecúa a lo que se solicita en competición. Este trabajo presenta una propuesta metodológica mediante una programación basada en la alta intensidad contextualizada en una pretemporada. Actualmente, en el tenis, se opta por pretemporadas de corta duración (5-7 semanas), por lo que adquirir un buen nivel de forma con el que afrontar la temporada se hace imprescindible. Nuestra programación abarca desde el final de una temporada, hasta el comienzo de la fase de competición de la siguiente temporada. Para ello, se seleccionó a siete jugadoras pertenecientes a la Federación de Tenis de Madrid de similares condiciones técnico-tácticas y se evaluó el estado físico inicial mediante una serie de test, a partir de los cuales se basó posteriormente la programación. Con este proyecto se presenta una herramienta actual y fácilmente aplicable al tradicional planteamiento de acondicionamiento físico basado en entrenamientos de carácter extensivo y de baja intensidad para mejorar el componente aeróbico.

**Palabras clave:** tenis, entrenamiento, alta intensidad, pretemporada.

---

## ABSTRACT

---

The guidelines on training and fitness progress over the years. Sometimes, is difficult to apply the latest trends, either because of lack of resources or because the specific demands of the sport are not known and therefore, the training is not adequate to what is requested in competition. This project presents a methodological proposal through a programming based on the high intensity contextualized in a preseason. Currently in tennis, is usual choose short pre-seasons (5-7 weeks), so acquiring a good level of form to face the season becomes essential. Our programming ranges from the end of a season to the beginning of the next season's competition phase. To this end, seven players from the Madrid Tennis Federation were selected with similar technical and tactical conditions and the initial physical state was evaluated through a series of tests, from which the programming was subsequently based. This project presents a current and easily applicable tool to the traditional approach of physical conditioning based on extensive and low intensity training to improve the aerobic component.

**Key Words:** *Tennis, training, high intensity, preseason.*

---

## ÍNDICE

---

1. INTRODUCCIÓN.....	3
2. JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO .....	6
3. OBJETIVOS .....	8
4. COMPETENCIAS.....	8
5. CONTEXTUALIZACIÓN.....	9
5.1 Instalaciones .....	9
5.2 Jugadoras.....	10
6. DESCRIPCIÓN DE LA PROPUESTA DE INTERVENCIÓN. ....	10
6.1 Estrategias .....	10
6.2 Control de la fatiga .....	11
6.3 Test .....	13
6.4 Acciones y medidas específicas de intervención .....	17
Calentamiento.....	20
Sesiones preventivas.....	22
Protocolos de recuperación .....	24
6.5 Planificación de actuaciones .....	26
6.6 Recursos humanos, económicos y técnicos necesarios .....	28
7. BENEFICIOS Y RESULTADOS ESPERADOS.....	29
8. VALORACIÓN PERSONAL Y CRÍTICA.....	30
9. CONCLUSIONES.....	30
BIBLOGRAFÍA.....	32
ANEXOS.....	36

## 1. INTRODUCCIÓN

---

El tenis es un deporte de raqueta, por tanto la intensidad del ejercicio depende de una serie de factores diversos que pueden condicionar su práctica, por ejemplo, el tipo de superficie unido con el tipo de pelota con el que se juegue, el tipo de oponente con su disposición táctica y dominio técnico propio o el número de intercambios dentro de un mismo punto entre otras son diversos factores que varían en cada partido y que hacen que la práctica del tenis sea condicionante.

El tenis de competición es un deporte de perfil intermitente, caracterizado por la alternancia de acciones cortas de alta intensidad (de 4 a 10 segundos) con periodos breves de recuperación (de 10 a 20 segundos), seguidos con otros periodos de mayor duración (de 60 a 90 segundos). Dentro de los mismos, podemos encontrar periodos de descanso de 20 segundos entre puntos, 90 segundos para los cambios de campo y 120 segundos al finalizar cada set. Por lo tanto, tenemos que los periodos de trabajo-descanso se pueden establecer como intervalos de trabajo-descanso de 1:3 y 1:5 dependiendo del tipo de superficie en la que se juegue (Kovacs, 2007).

Estas situaciones cambian evidentemente según el nivel de experiencia de los jugadores y el género de los mismos, por lo que las duraciones de los puntos pueden variar según se trate de jugadores de nivel medio y jugadores de alto nivel, o bien de tenis masculino o femenino. Reid, Morgan y Whiteside (2016) recogen las principales diferencias entre el juego masculino y el femenino, en cuanto a las diferentes facetas del juego se refiere. El servicio, es la principal diferencia entre hombres y mujeres, aunque ambos efectúan un promedio de 6 servicios por juego, los hombres ejecutan más aces y consiguen mayores velocidades en los servicios por lo que obtienen más puntos que las mujeres mediante los juegos de saque. Las mujeres cometen más doble faltas que los hombres, por lo que es normal ver mayor número de breaks en un partido femenino. El porcentaje de restos (devolución del servicio) en un juego es significativamente mayor en mujeres que en hombres en el primer servicio, mientras que para el segundo servicio no se observan diferencias significativas, Con esto evidenciamos que los juegos en tenis femenino son de mayor duración que en el tenis masculino. Si hablamos de golpes, ambos sexos efectúan golpes de fondo con alturas de impacto y profundidades similares, aunque los hombres consiguen imprimir una mayor velocidad a la pelota y juegan con mayor margen de error (mayor altura sobre la red). En cuanto a la distancia recorrida (equiparándolo al número de set, puntos ganados y puntos perdidos), no se observan diferencias significativas, aunque los hombres efectúan desplazamientos de mayor velocidad durante los puntos.

Siguiendo a Kovacs (2007), durante un partido de tenis los valores de frecuencia cardíaca en los jugadores oscilan entre el 70-80% de la Frecuencia Cardíaca Máxima ( $FC_{max}$ ), pudiendo alcanzar valores pico entre el 90-100% en ciertas ocasiones (puntos prolongados, situaciones con alto contenido de estrés, etc.). Los valores de consumo de oxígeno ( $VO_2$ ), se sitúan aproximadamente sobre el 50-60% del consumo de oxígeno máximo ( $VO_{2max}$ ), obteniéndose, de la misma forma, valores superiores al 80 % durante ciertos puntos o fases del partido. En este sentido, el tenis es un deporte en el que prima el componente anaeróbico ya que se combinan acciones rápidas y explosivas como saltos, golpes con implemento, cambios de dirección, arrancadas y frenadas. Es imposible establecer con exactitud la vía energética utilizada durante el juego, sin embargo, algunos estudios muestran como el sistema energético anaeróbico tiene una gran implicación, sobre todo en la vía aláctica, frente al sistema aeróbico (Fox y Mathews, 2004). Esto no quiere decir haya que dejar de lado el componente aeróbico en los entrenamientos ya que de la misma forma presenta una gran relevancia sobre el rendimiento final.

Si bien es cierto que la duración de un partido vendrá determinada por el número de sets, es obvio que el tiempo de juego real difiere mucho del tiempo total. Como recogen Whiteside y Reid (2016), quienes analizaron cuatro rondas de un Grand Slam (partidos al mejor de 5 sets), el porcentaje de juego efectivo en un partido para los hombres está entre valores del 13,95% y 16,59%, mientras que para las mujeres oscilaría entre 14,91% y 16,84 % (en este caso se trata de superficie dura). En cuanto al total de distancia cubierta, no hubo diferencias significativas entre ambos sexos, pero cabe destacar que las mujeres recorren una mayor distancia en el juego mediante “velocidades lentas” (< 1 m/s y 1-2 m/s), mientras que los hombres recorren mayor distancia a velocidades más altas (> 3 m/s).

Anteriormente se han citado tanto los valores teóricos que alcanzan los tenistas durante los partidos ( $VO_2$  y FC) como los principales sistemas de producción de energía más solicitados durante los mismos. Otra característica que también hay que destacar es la acumulación de lactato en el organismo, ya que de manera general la intensidad de los puntos de un partido de tenis es submáxima. Además, en los puntos de mayor duración, los niveles de lactato pueden verse alterados ya que se incrementarán en gran medida los valores del mismo.

A nivel aeróbico, entrenar en rangos cercanos al consumo de oxígeno máximo ( $VO_{2max}$ ) parece un método muy interesante para mejorar la capacidad aeróbica mediante entrenamientos de alta intensidad, basados en intervalos de trabajo-descanso con ratios de por ejemplo, 1:3 o 1:5 (15 segundos de trabajo + 45 segundos de descanso) con una intensidad muy alta, 90-100% velocidad del nivel de  $VO_{2max}$  o una FC aproximadamente del

90 % de  $FC_{m\acute{a}x}$ . Este tipo de entrenamiento muestra una gran adherencia por parte de los jugadores, requiere de un menor tiempo de práctica y se pueden combinar junto con otras habilidades técnicas y tácticas, aunque es cierto que los jugadores deben de poseer buen dominio técnico, ya que si se plantean tareas integradas, la intensidad de juego debe ser alta y el juego tiene que ser con los mínimos errores posibles (intentando mantener la pelota siempre en juego) (Fernández-Fernández, Sanz, Sarabia y Moya, 2016).

Es conocido que el tenis de competición requiere de un gran nivel de condición física por parte de los jugadores. Sin embargo, es difícil conocer con exactitud cuáles son los factores determinantes del rendimiento ya que la naturaleza del mismo es muy compleja y son muchos los elementos que condicionan el rendimiento del mismo. Podemos establecer una serie de factores generales que tienen suma importancia con el rendimiento final como son: componentes técnicos, tácticos, físicos y psicológicos. Es cierto que en todos los deportes un factor prima sobre el resto, en este caso, algunos autores establecen que el nivel técnico de un jugador es el aspecto más importante para el juego y el que posee mayor relevancia sobre el rendimiento final (Smekal et al., 2001). Además de poseer un buen dominio técnico, autores como Méndez-Villanueva, Fernández-Fernández, Bishop, Fernández-García y Terrados (2007), sugieren que la habilidad de mantener una alta eficiencia técnica durante las fases de alta intensidad (en estado de fatiga) puede ser un factor clave para el éxito de los jugadores.

Por último, cabe mencionar que el tenis está regido bajo las normas de la Federación Internacional de Tenis (ITF), que es quien controla los tiempos de descanso por ejemplo, por otro lado tenemos a la Asociación de Tenistas Profesionales (ATP) y la Asociación de Tenis Femenino (WTA) quienes son las sociedades encargadas de organizar los torneos a nivel profesional. A nivel nacional estamos regidos bajo la imposición de la Real Federación Española de Tenis (RFET) El tenis de competición a menores edades los torneos se disputan generalmente al mejor de 3 sets, por lo que la duración de un partido es similar a los que podemos ver en tenistas profesionales.

---

## 2. JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO

---

La pretemporada en todos los deportes es un aspecto clave de cara a conseguir un buen nivel de forma física con el que poder presentar un rendimiento adecuado a lo largo de la temporada regular. Muchos entrenadores destinan los entrenamientos físicos de esta fase a adquirir una gran capacidad aeróbica únicamente, dejando otras capacidades físicas importantes de lado y basando la mayoría de tiempo en entrenamientos continuados de baja intensidad. Sin embargo creo que hay otras opciones más eficientes de trabajo para mejorar esta vía. A todo esto se une la problemática que se establece en mayor medida en edades tempranas ya que destinan un gran volumen de entrenamiento a habilidades técnico-tácticas dejando de lado otras capacidades muy importantes como es la fuerza, por ejemplo, que cada vez está cobrando más importancia y a la vez se está introduciendo más en el tenis aunque se trate de categorías inferiores.

El entrenamiento de alta intensidad, como se ha mencionado anteriormente, es una metodología de entrenamiento que está cobrando mucha relevancia a lo largo de los últimos años. Numerosos programas de entrenamiento incluyen algunos ejercicios de estas características. Como hemos visto anteriormente, la práctica del tenis se basa en acciones cortas y explosivas, por lo tanto, estos entrenamientos son muy interesantes de cara a proporcionar a los jugadores un mayor rendimiento en competición. Además, estos entrenamientos tienen un menor volumen ya que la intensidad es muy alta, la duración de estos entrenamientos será menor y este tiempo se puede destinar a otros entrenamientos destinados a otras características (entrenamiento de fuerza o entrenamiento preventivo, por ejemplo).

En estos últimos años, en los deportes de raqueta surge la controversia de poder modificar los ejercicios en los entrenamientos para así poder incluir elementos técnicos relacionados con estímulos del juego real (Reilly, Morris y Whyte, 2009). Otros autores demostraron que los ejercicios podían modificarse con objetivos específicos de entrenamiento y con juegos reducidos mediante reglas condicionadas y proporcionar el estímulo adecuado para que se produzca una mejora en el  $VO_2$ , en ocasiones superior al entrenamiento tradicional sin balón (Sassi, Reilly e Impellizzeri, 2005). Por lo tanto, vemos que con estos ejercicios aunque no se adecúen de manera exacta a la competición, ya que se modifican varios aspectos (reglas, nº de jugadores, etc.) se pueden obtener mejoras en los parámetros fisiológicos que tienen relación con el rendimiento final.

El tenis se caracteriza por tener un calendario muy demandado, ya que se compite en la mayoría de semanas. Los jugadores profesionales juegan a lo largo de la semana,

dependiendo del torneo que se trate, mientras que el resto de los jugadores compiten fundamentalmente los fines de semana. Esto requiere de grandes niveles de concentración y tolerancia a la competición, puesto que factores como ansiedad y estrés pueden afectar de forma negativa sobre el rendimiento y desencadenar en malos resultados. Otro aspecto a tener en cuenta son los viajes, ya que los torneos se dan en diversas zonas, incluso en categorías menores, y esto puede que afecte tanto a la recuperación como al modo de plantear una preparación de cara a ese torneo.

Debido a estos calendarios tan apretados, se está optando por reducir el tiempo de la pretemporada, siendo frecuente encontrar pretemporadas de 5 a 7 semanas de duración. Parece que los jugadores, durante la pretemporada, prefieren priorizar el entrenamiento físico durante las primeras semanas, mientras mantienen las habilidades técnico-tácticas. A medida que va transcurriendo la misma, se cambia y prefieren mejorar o perfeccionar las habilidades técnico-tácticas, dejando de lado el entrenamiento de acondicionamiento físico, lo cual es un error. Una buena propuesta es que los entrenadores, propongan un enfoque de trabajo multidisciplinar, intentando integrar estas habilidades técnico-tácticas mediante tareas físicas en el campo como parte de la preparación de los jugadores. Ya que diversos autores señalan que utilizar este tipo de entrenamiento mediante tareas integradas, mejoran las respuestas fisiológicas que se demandan en la competición, y parece interesante de cara a mejorar los niveles de condición física en jugadores de nivel avanzado e intermedio (Fernández, Zimek, Wiewelhove y Ferrauti, 2012).

El principal objetivo que buscamos con esta programación es proporcionar una herramienta adecuada para elevar el nivel de forma de los jugadores con otro tipo de metodología a la encontrada habitualmente, destinando el mesociclo de pretemporada a entrenamientos con altos % de intensidad, unido a entrenamientos de fuerza y entrenamientos preventivos, de cara a evitar lesiones y conseguir un buen rendimiento en la temporada regular y en competición, tanto a nivel autonómico en la comunidad de Madrid, como a nivel de ranking nacional en su categoría. Como objetivo secundario, lograr un buen nivel de forma con esta programación atendiendo principalmente a las diferencias tanto de nivel técnico-táctico que se ven plasmadas en la pista, como las condiciones anatómicas que se reflejan en la condición física en los propios entrenamientos y poder establecer esta metodología de entrenamiento como un recurso a tener en cuenta en la planificación de las temporadas.

---

### **3. OBJETIVOS**

---

Con el presente trabajo pretendo establecer una propuesta metodológica mediante un programa contextualizado en una pretemporada. Para ello se recogerá y contrastará información acerca de las actuales propuestas o líneas de trabajo que se establecen hoy en día en lo que se refiere a la práctica del tenis, tratando de dar un enfoque más práctico y eficiente a los entrenadores.

Por lo tanto, estos son los principales objetivos que queremos abordar con la elaboración de este documento:

1. Analizar las demandas específicas en las que se basa la práctica del tenis.
2. Designar programas de entrenamiento basados en los requerimientos específicos del tenis
3. Aplicar una programación de entrenamiento a lo largo de una pretemporada basada en la alta intensidad

---

### **4. COMPETENCIAS**

---

De acuerdo al Máster en Entrenamiento y Rendimiento Deportivo de la Universidad de León, podemos establecer las siguientes competencias de orden básico que intentamos desarrollar con la elaboración de este documento:

1. Aplicar los nuevos métodos y últimas tendencias en el entrenamiento deportivo en diferentes disciplinas y niveles de rendimiento.
2. Aplicar procedimientos de evaluación de la condición física apropiados según el tipo de deporte, sus factores de rendimiento, el momento competitivo, el sexo, la edad o el nivel competitivo.
3. Aplicar los diferentes métodos de cuantificación y control de la carga en diversos contextos de entrenamiento y competición
4. Manejar diversos recursos e innovaciones tecnológicas de uso específico en el entrenamiento actual, reconociendo sus utilidades y posibilidades de aplicación

## 5. CONTEXTUALIZACIÓN

### 5.1 Instalaciones

La organización con la que voy a colaborar en este proyecto metodológico es la Federación de Tenis de Madrid ([www.ftm.es](http://www.ftm.es)). Esta Federación se fundó el 28 de enero de 1988 al disolverse la Federación Centro de Tenis debido a la adaptación de las Federaciones a la nueva Organización Autonómica. Esta organización perteneciente a la comunidad de Madrid, cuenta con un complejo de instalaciones amplio para la práctica del tenis, ofreciendo servicios tanto de formación como entrenamientos a nivel profesional y aficionado. A pesar de que la Federación alberga varias sedes en todo Madrid, nosotros trabajaremos en el complejo de Fuencarral.

En la propia sede de Fuencarral, cuenta con un complejo con 34 pistas de tenis de las cuales: 20 pistas son duras descubiertas, 6 pistas duras cubiertas, 4 pistas de tierra batida descubiertas y 4 pistas de tierra batida cubiertas. Además hay a disposición un gimnasio en el que se pueden trabajar distintos contenidos. Para el trabajo propio de pista nos puede servir cualquier superficie de las mencionadas, aunque es más interesante efectuar los entrenamientos en un tipo de superficie dura, ya que la temporada comienza con este tipo de pista y por tanto para favorecer una mejor adaptación a las condiciones que les someterá la competición



**Figura 1.** Ubicación de las distintas pistas que forman parte del complejo en la sede Fuencarral

## 5.2 Jugadoras

---

Las participantes con las que vamos a desarrollar el plan de intervención son 7 jugadoras voluntarias pertenecientes a la FTM (edad:  $15.75 \pm 0.71$  años; peso:  $52.37 \pm 5.29$  kg y altura:  $166 \pm 7.31$  cm). Así mismo, presentan una posición en el ranking entre 100 y 600 ( $296.25 \pm 146.27$ ) en la Real Federación Española de Tenis (RFET). Las jugadoras entrenan normalmente 10 horas a la semana y poseen una experiencia con el entrenamiento de tenis cercana a los 12 años. Cabe mencionar que las jugadoras no presentan ninguna molestia o ningún tipo de lesión que les impida realizar los entrenamientos correspondientes por lo que podemos deducir que tanto el rendimiento como el compromiso será máximo por su parte. Antes de proceder tanto a la ejecución de los test como el programa de entrenamiento se les explicarán los potenciales riesgos a las jugadoras y a cada una de ellas deberá firmar un consentimiento informando dando su aprobación a este proyecto.

---

## 6. DESCRIPCIÓN DE LA PROPUESTA DE INTERVENCIÓN

---

### 6.1 Estrategias

---

Ya se ha mencionado que el entrenamiento de alta intensidad es un método muy interesante para mejorar la capacidad aeróbica mediante entrenamientos basados en intervalos de trabajo-descanso. Además, como la pretemporada en tenis es más corta que la mayoría de los deportes, hay que organizar de forma eficiente las cargas para conseguir los objetivos de rendimiento. Estudios han mostrado como la implementación de protocolos High-intensity training (HIT) durante la pretemporada (por ejemplo 2-3 entrenamientos por semana durante 8 semanas) puede aumentar el rendimiento en el deporte en concreto, ya sea el tenis (Fernández-Fernández et al., 2012), o en el caso del fútbol (Dupont, Akakpo y Berthoin, 2004) y (Christensen et al., 2011). Durante este mesociclo, el objetivo principal es aumentar el nivel de condición aeróbica ( $VO_{2máx}$ ). Por lo tanto la estrategia que vamos a seguir es plantear entrenamientos de carácter intenso y con un volumen relativamente reducido. La intensidad irá aumentando a lo largo de las semanas, aunque también aumentará de forma paralela el volumen. Junto a este trabajo de componente aeróbico, introduciremos trabajo de fuerza mediante sesiones de torso-pierna dos días a la semana.

El método de trabajo de alta intensidad por el que nos guiaremos es el establecido en este reciente artículo (Fernández, Sanz-Rivas, Sarabia y Moya, 2015), ya que es el primer estudio en investigar la efectividad de un programa de entrenamiento usando habilidades específicas del deporte y una combinación de estas habilidades + el método HIT para aumentar la capacidad aeróbica en jugadores jóvenes de tenis. Los resultados mostraron

que ambas metodologías aumentaron el rendimiento aeróbico de los jugadores, pero el método combinado (HIT + habilidades específicas) se asoció con mayores ganancias.

Por lo tanto, la metodología en el que nos basaremos para prescribir las intensidades de los ejercicios en aquellas sesiones que sean fuera de pista y que no requieran de golpes es en la velocidad final del test 30:15 ( $V_{IFT}$ ). En cuanto a las sesiones con golpes, se seguirá un patrón de juego específico basado en golpes y movimientos a lo largo de la pista, por lo tanto, es importante mantener la pelota el mayor tiempo posible en juego, como explicaremos más adelante.

Además, las jugadoras realizarán ciertos días entrenamientos preventivos centrados principalmente en ejercicios de core, ejercicios de fortalecimiento de hombros y ejercicios de movilidad. Estos entrenamientos, se realizarán al finalizar la sesión correspondiente ya que son no interfiere con otras capacidades y se trabaja con un carácter del esfuerzo y una intensidad muy leve.

## **6.2 Control de la fatiga**

---

Uno de los aspectos más a tener en cuenta cuando planificamos o programamos es la carga del entrenamiento. Ajustar correctamente estas cargas al perfil específico del deporte es difícil. La tarea se complica cuando tienes varios jugadores con perfiles distintos, por tanto, hay que individualizar esta carga de entrenamiento. Una correcta carga de entrenamiento hará progresar al deportista, aumentando por tanto su rendimiento. Sin embargo, hay que ajustar los estímulos de las cargas de forma precisa, para no caer en el sobreentrenamiento si nos pasamos, o entrenar con un estímulo ineficaz que desemboque en un estancamiento, y por lo tanto, hará que el deportista no mejore su rendimiento.

Algunos programas de entrenamiento son elaborados generalmente, considerando solamente la carga de entrenamiento externa. Dicha carga es definida por Impellizzeri, Rampinini y Marcora (2005) como el trabajo desarrollado por el jugador (acciones, distancia recorrida, velocidad media y máxima, etc.) como tal, por lo tanto esta carga externa no puede representar el estrés fisiológico al que es sometido el atleta. Estas respuestas al estrés fisiológico representarían la carga de entrenamiento interna. Para una correcta preinscripción y monitorización del entrenamiento sería preciso ambas cargas. Uno de los métodos más utilizados para la cuantificación de la carga es la frecuencia cardíaca. Además la frecuencia cardíaca presenta una relación lineal con el consumo de oxígeno máximo ( $VO_2 \text{ max}$ ) en ejercicios continuos realizados a intensidades submáximas (Gomes, Moreira,

Lodo, Capitani y Aoki, 2015). En un deporte intermitente como es el tenis, es difícil establecer un control de la carga mediante la frecuencia cardíaca ya que esta puede verse alterada por numerosos factores y puede conducirnos a una subestimación de la intensidad real del ejercicio (Achten y Jeukendrup, 2003). Otro aspecto negativo del registro de la frecuencia cardíaca para monitorizar los entrenamientos es el tiempo y el dinero que ello conlleva.

### Método RPE-sesión

Foster et al. (2001), proponen un método alternativo para cuantificar la carga de entrenamiento usando la percepción subjetiva del esfuerzo (RPE) en cada sesión. Este método ha sido usado en numerosos deportes, concluyendo que es una manera muy útil para monitorizar la carga de entrenamiento. Además, su uso no requiere de equipamiento caro y puede ofrecer una información útil a los entrenadores. Este sistema de entrenamiento está validado en el tenis (Gomes et al., 2015), por lo que parece interesante usarlo de cara a establecer programaciones. Comúnmente el RPE es obtenido usando una modificación de la escala por intensidades de Borg (0-10). Este método utiliza la puntuación de la RPE para la intensidad y la duración como parámetro del volumen. Por lo tanto, la magnitud de la carga interna total se calcula multiplicando ambos parámetros, la duración de la sesión (minutos) y la puntuación que expresan los jugadores para el RPE.

<b>Escala de esfuerzo percibido de Borg (RPE)</b>	
<b>0</b>	<b>Reposo total</b>
<b>1</b>	<b>Esfuerzo muy suave</b>
<b>2</b>	<b>Suave</b>
<b>3</b>	<b>Esfuerzo moderado</b>
<b>4</b>	<b>Un poco duro</b>
<b>5</b>	<b>Duro</b>
<b>6</b>	
<b>7</b>	<b>Muy duro</b>
<b>8</b>	
<b>9</b>	
<b>10</b>	<b>Esfuerzo máximo</b>

**Tabla 6.** Escala de esfuerzo percibido de Borg (RPE) traducida.

### TQR (*Total Quality Recovery*)

Un método interesante para monitorizar la recuperación de los deportistas es utilizar la escala “TQR” para así cuantificar la calidad total de la recuperación. Este método lo propusieron Kenttä y Hassmén (1998), y es usado en la actualidad por numerosos entrenadores. En este caso se trata de registrar mediante una puntuación en la escala el grado de recuperación subjetiva que de los jugadores. En nuestro caso, lo utilizaremos antes de cada entrenamiento y usaremos para ello una escala de 0 a 10.

<b>Calidad total de la recuperación (TQR)</b>	
<b>0</b>	<b>No hay recuperación</b>
<b>1</b>	<b>Recuperación muy, muy pobre</b>
<b>2</b>	<b>Recuperación muy pobre</b>
<b>3</b>	<b>Recuperación pobre</b>
<b>4</b>	<b>Recuperación razonable</b>
<b>5</b>	<b>Buena recuperación</b>
<b>6</b>	
<b>7</b>	<b>Muy buena recuperación</b>
<b>8</b>	
<b>9</b>	
<b>10</b>	<b>Muy, muy buena recuperación</b>

**Tabla 7.** Escala de subjetiva de recuperación (TQR) traducida

### 6.3 Tests

La realización de tests de condición física es interesante de cara a medir el estado inicial de las jugadoras antes de comenzar el programa, asimismo como medir el progreso conseguido al finalizarlo. De la misma forma, algunos test nos dan información muy valiosa como es el caso del test intermitente 30:15 con el que podemos prescribir la velocidad de carrera en los diferentes entrenamientos.

Para conseguir una buena familiarización con los test, una semana antes de comenzar el programa de entrenamiento, las jugadoras realizarán los distintos test de condición física que posteriormente vamos a desarrollar. Estos test se efectuarán antes del programa de entrenamiento (*pre-test*) y también se llevarán a cabo al finalizar nuestra intervención (*post-test*), dejando sobre 4 días desde el último entrenamiento. Sería conveniente que entre la

última sesión y la realización de los *post-test* solamente efectuaran entrenamientos de intensidad baja en pista y sesiones preventivas.

Todos los test se llevarán a cabo en una pista interior. Con el objetivo de reducir las posibles interferencias que puedan llevarse a cabo, se les instruirá a las jugadoras de que mantengan su estilo de vida actual y una ingesta dietética normal tanto antes como durante la programación a desarrollar. De la misma forma, se les indicó que no realizaran ejercicio el día anterior a la realización de los test y que no consumieran cafeína (para que los test no se viesen alterados).

Las pruebas posteriores se realizarán con un descanso de más de 48 horas desde la última competición o entrenamiento intensivo, con el objetivo de minimizar la posible influencia de la fatiga. Además, los test se realizarán en condiciones meteorológicas y de temperatura similares tanto antes como después de la intervención de 8 semanas.

Antes de la realización de los test, realizarán un calentamiento estandarizado de alrededor de 10 minutos, con ejercicios de diferentes características. También es importante permitir un tiempo suficiente entre los test para limitar los efectos de la fatiga.

### **30:15 Intermittent Fitness test**

Se trata de un test de campo que sirve para evaluar la capacidad aeróbica de los sujetos. Su ejecución consiste en 30 segundos de carrera, separados con 15 segundos de recuperación pasiva. Los sujetos deben realizar carreras de ida y vuelta en un espacio de 40 metros con un ritmo que se impone mediante un audio. La velocidad inicial se establece en 8 km/h durante los 30 segundos del primer estadio, incrementándose 0.5 km/h cada 45 segundos. Se anota la velocidad alcanzada durante la última etapa de la prueba denominándose "*Velocity intermittent fitness test*" ( $V_{IFT}$ ). Usando la velocidad final obtenida en este test, se pueden prescribir intensidades de trabajo a los jugadores de forma individual y con precisión (Fernández-Fernández et al., 2015).

### **Test de velocidad**

El test midió la velocidad de los deportistas en línea recta durante 20 metros (con un parcial de 10 metros). Para ello se utilizaron un sistema fotocélulas de haz doble (DSD Laser System), ya que ha visto que tienen una mayor fiabilidad (García-López et al., 2012). El deportista comenzaba el test 50 cm por detrás de la primera fotocélula, que iniciaba el temporizador digital. Cada jugador realizó dos sprint máximos de 20 metros, con tres

minutos de recuperación pasiva entre cada repetición. Una vez realizadas las dos repeticiones se anotó el mejor tiempo.

### Test de sprints repetidos (RSA (*Repeat Sprint Ability*))

El test RSA está diseñado para evaluar la capacidad de repetir sprints. Este test es una modificación ya que se introducen cambios de dirección y desplazamientos laterales. Su ejecución consiste en 10 sprints lanzados de 22 metros (5 m + 11 m + 5 m). El jugador comienza en una posición frontal en el centro de la pista portando su raqueta. Al escuchar la señal los jugadores deberán realizar un desplazamiento hacia la esquina del revés (izquierda) o el drive (derecha). Los jugadores deberán desplazarse hasta la línea, tocando el cono con la raqueta y efectuar un cambio de 180°. Después de tocar el primer cono con la raqueta vuelven hacia el lado contrario para tocar el segundo cono, girar de nuevo y volver a la posición inicial (centro de la pista). Después de 15 segundos de recuperación pasiva deberán repetirlo. Se avisa a los jugadores 5 segundos antes del inicio de cada sprint. Cada sprint se mide con un sistema de células fotoeléctricas (DSD Laser System). Se mide la media de los sprints y se calcula el índice de fatiga de los mismos (Fernández-Fernández et al., 2012).

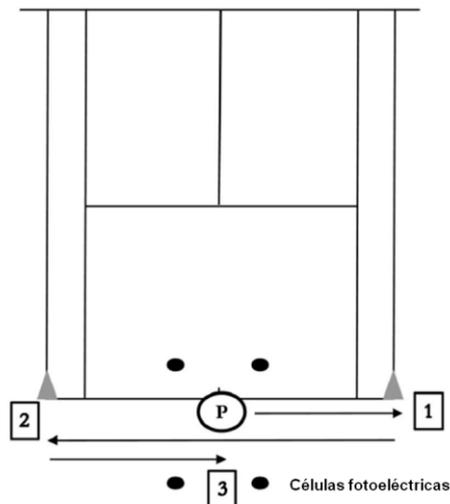


Figura 2. Fernández-Fernández et al. (2012) Descripción del Test modificado RSA

### Test de salto vertical

Con el salto con contra-movimiento se pretende medir la fuerza explosiva-elástica del tren inferior. Para evaluar la altura alcanzada en cada uno de los saltos se utilizó una plataforma de contacto (Ergojump, Finlandia), siguiendo la metodología propuesta por Bosco, Luhtanen

y Komi (1983). Cada jugador realizó dos saltos bipodales verticales máximos, manteniendo las manos en la cintura y ejecutando un rápido movimiento de flexo-extensión de rodillas que le permitiera alcanzar la máxima altura posible. Después, y siguiendo el mismo protocolo, los sujetos realizaron dos saltos verticales con cada pierna (dominante/no-dominante) por separado. Se dejaba un minuto de recuperación pasiva entre cada repetición. La altura se anotó en centímetros y para el análisis estadístico se recurrió al mejor salto de cada tipo (bipodal-unipodal).

### **Test de salto horizontal**

Por otro lado, tenemos el salto horizontal, acción que por su implicación muscular en el tren inferior también se correlaciona con diferentes gestos específicos del deporte (Dobbs, Gill, Smart y McGuigan, 2015). Aunque si es cierto que puede influir la técnica de ejecución, parece darnos un parámetro bastante fiable de la potencia de tren inferior. De la misma forma que el test anterior, cada jugador realizará 3 saltos horizontales intercalados con 2 minutos de recuperación pasiva. Para las mediciones bastará con una cinta métrica. Se anotará el mejor resultado de los tres saltos.

### **Test de lanzamiento de balón medicinal**

Este test se utiliza para medir la potencia del tren superior. Para la ejecución del test cada una de las jugadoras lanzará balón medicinal de un peso de 2 kg en posición de pie, sin permitir flexionar las rodillas. Cada jugadora realizará 3 lanzamientos, permitiendo 2 minutos de recuperación pasiva entre los mismos. Se anotará el mejor lanzamiento (Davis et al., 2008).

### **Test de agilidad**

El objetivo de éste test es medir la capacidad de los sujetos para cambiar de dirección de forma rápida. Para el test 505, se colocaron dos fotocélulas (DSD Laser System) a una distancia de 10 y 15 metros de la línea de salida. Cada repetición se inició a partir de una posición bípeda individual, 10 metros detrás de la primera fotocélula, que iniciaba un temporizador digital. El test consistió en acelerar lo más rápido posible hasta la línea de 15 m, girar 180° en la línea y acabar en la línea de 10 metros. Los jugadores realizaron una repetición cambiando de dirección con cada pierna y tuvieron tres minutos de recuperación pasiva entre cada repetición.

## 6.4 Acciones y medidas específicas de intervención

En primer lugar hay que concretar el tipo de entrenamiento que vamos a realizar. El microciclo semanal tipo, va a estar compuesto principalmente por sesiones con carácter de alta intensidad, sesiones de fuerza y sesiones dedicadas a la prevención de lesiones. Además, las tareas que se incorporarán deberán estar enfocadas tanto para el tren inferior, puesto que se solicita en los desplazamientos, cambios de dirección y saltos como en el tren superior para los diferentes golpesos.

Las sesiones dedicadas a mejorar el componente aeróbico de nuestros deportistas, estarán divididas principalmente en 2: sesiones de trabajo de alta intensidad aislado, es decir, fuera de la pista (AER1) y sesiones de trabajo de alta intensidad con trabajo técnico-táctico integrado, por lo tanto, dentro de la pista (AER2). Estas sesiones mostrarán una frecuencia semanal de 3 entrenamientos con diferente distribución durante las 5 primeras semanas. Las semanas 6 y 7 tendrán una frecuencia de 2 entrenamientos, mientras que la 8 y última semana, servirá de “tapering”, para maximizar el rendimiento final con solamente 1 sesión de estas características. Para los entrenamientos integrados en pista, me he basado en algunos ejercicios que se proponen en este artículo (Fernández-Fernández et al., 2016), que requieren de dos jugadoras realizando el ejercicio al mismo tiempo, por lo que se necesitan ocupar cuatro pistas. Además para garantizar el buen funcionamiento de las sesiones se requiere de entrenadores con cierto nivel técnico-táctico para desarrollar los distintos ejercicios.

Semana	Sesión	Sesión fuera de pista (AER1)	Sesión en pista (AER2)
<b>0</b>		Familiarización test y recogida de datos	
<b>1</b>	1-2-3	S1: 3 x (10 x 15/30; I:90% VIFT- 2 min descanso) S3: 3 x (10 x 15/30; I:90% VIFT- 2 min descanso)	S2: 15 min trabajo (3 x [5 min; 2 min descanso])
<b>2</b>	4-5-6	S4: 3 x (10 x 15/30; I:90% VIFT- 2 min descanso) S6: 3 x (10 x 15/30; I:92% VIFT- 2 min descanso)	S5: 18 min trabajo (3 x [6 min; 2 min descanso])
<b>3</b>	7-8-9	S7: 3 x (12 x 15/30; I:92% VIFT- 2 min descanso) S9: 3 x (12 x 15/30; I:92% VIFT- 2 min descanso)	S8: 18 min trabajo (3 x [6 min; 2 min descanso])

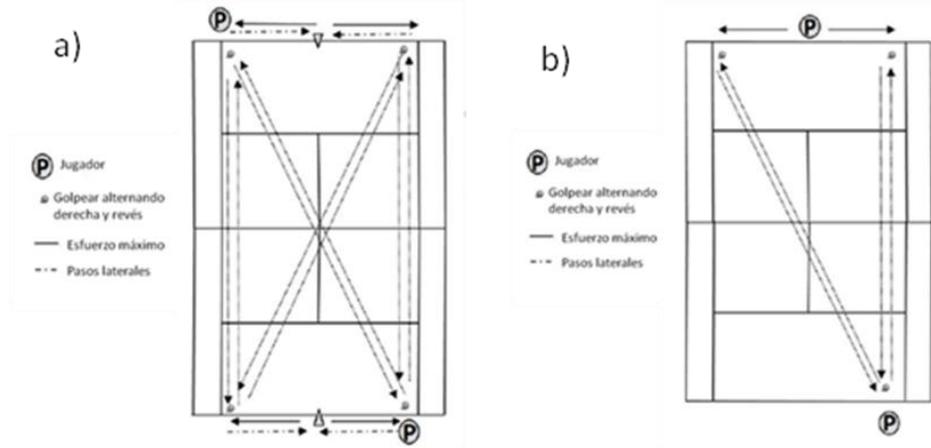
4	10-11-12	S10: 3 x (12 x 15/30; I:92% VIFT- 2 min descanso) S12: 3 x (14 x 15/30; I:95% VIFT- 2 min descanso)	S11: 21 min trabajo (3 x [7min; 2 min descanso])
5	13-14-15	S13: 3 x (14 x 15/30; I:95% VIFT- 2 min descanso) S15: 3 x (14 x 15/30; I:95% VIFT- 2 min descanso)	S14: 21 min trabajo (3 x [7min; 2 min descanso])
6	16-17	S16: 3 x (16 x 15/30; I:95% VIFT- 2 min descanso) S17: 3 x (16 x 15/30; I:95% VIFT- 2 min descanso)	
7	18-19	S18: 3 x (16x 15/30; I:95% VIFT- 2 min descanso) S19: 3 x (16 x 15/30; I:95% VIFT- 2 min descanso)	
8	Tapering		

**Tabla 1.** Entrenamientos de la programación propuesta. Basada en Fernández-Fernández et al. (2016). Sesión de entrenamiento correspondiente (S); Velocidad de carrera en el test 30:15 (VIFT); Intensidad (I)

En las mismas se ejecutarán dos ejercicios técnico-tácticos de carácter básico, sin embargo, para el desarrollo de los mismos hace falta tener un buen dominio del juego y saber moverse rápidamente por la pista, poseyendo un buen nivel técnico e intentando mantener la pelota en juego el mayor tiempo posible.

Los ejercicios en cuestión son los siguientes:

- a. **Recuperación y defensa:** las jugadoras deben efectuar un golpe cruzado, recuperando en cada golpe en el centro de la pista y luego golpear en paralelo.
- b. **Drill abierto:** una jugadora permanece en una esquina y alterna golpes tanto paralelos como cruzados con su oponente que trata de devolverlos a la esquina donde se encuentra su compañera.



**Figuras 2 y 3.** Fernández-Fernández et al. (2015). Ejemplificación de ejercicios para usar en las sesiones integradas (AER2)

En cuanto a las sesiones fuera de pista (AER2), las carreras serán lineales sin ningún tipo de material. Se prescribirá la intensidad basándonos en la  $V_{IFT}$  en el test 30:15. Los ejercicios consistirán en tres series de 10 a 16 repeticiones con 15 segundos de trabajo y 30 segundos de recuperación activa (caminando), y 2 minutos de recuperación pasiva entre cada serie, trabajando con un ratio 1:3 (trabajo/descanso) realizándose sprints de unos 30 metros con intensidades individualizadas con rangos del 90 al 95 % de la  $V_{IFT}$  de cada jugadora.

Por otro lado tenemos entrenamientos centrados principalmente en mejorar el componente neuromuscular, entrenamientos de fuerza. En este tipo de entrenamiento seguiremos una periodización no lineal. El volumen y la intensidad varían de forma ondulante con el objetivo de evitar la fatiga y maximizar las ganancias de fuerza. Tanto las series como las repeticiones se modificarán a lo largo de las diferentes etapas. El volumen al principio comenzará en un porcentaje alto mientras que la intensidad se encontrará en menor nivel. A medida que transcurran las semanas, el volumen disminuirá y la intensidad irá en aumento. Los entrenamientos estarán divididos en días de torso y días de pierna. En cuanto a los propios ejercicios, me he basado en este artículo para desarrollar las distintas sesiones ya que plantean una temporada regular mediante entrenamientos de fuerza en jóvenes tenistas (Jacobs, 2009). Las diferentes sesiones estarán compuestas por ejercicios principales que son multiarticulares y ejercicios auxiliares que son uniarticulares. Los ejercicios principales incluyen: zancada frontal, sentadilla, subidas a cajón, press banca, remos, press de hombros y jalones. Mientras que los ejercicios accesorios incluirán curl femoral, puentes de glúteo/isquiotibial, elevaciones de hombro y varios ejercicios de estabilidad y movilidad de torso. Además, como recoge la misma publicación, se hace especial hincapié a los ejercicios

donde trabajen los músculos isquiotibiales ya que es importante en las jugadoras para aumentar la potencia y la estabilidad en la rodilla. Las jugadoras comenzarán los entrenamientos de fuerza con una carga que les permita completar todas las repeticiones de cada serie con una buena técnica. Las cargas irán aumentando progresivamente a medida que se completen más repeticiones en cada serie.

FUERZA / TORSO								
Ejercicio	Fase Resistencia muscular			Fase hipertrofia			Fase fuerza	
	Semana 1	Semana 2	Semana 3	Semana 4	Semana 5	Semana 6	Semana 7	Semana 8
Press banca	2x12	3x8	2x12	2x10	3x6	2x10	3x4 RM	3x9 RM
Remo	2x12	3x8	2x12	2x10	3x6	2x10	3x4 RM	3x9 RM
Press hombro	3x8	2x12	2x12	3x6	2x10	2x10	3x9 RM	3x4 RM
Jalon	3x8	2x12	2x12	3x6	2x10	2x10		
Elevaciones laterales	1x20	1x20		1x15	1x15			

FUERZA / PIERNA								
Ejercicio	Fase Resistencia muscular			Fase hipertrofia			Fase fuerza	
	Semana 1	Semana 2	Semana 3	Semana 4	Semana 5	Semana 6	Semana 7	Semana 8
Zancada	2x12	2x12	2x12	2x10	2x10	2x10	3x4 RM	3x4 RM
Sentadilla	2x12	2x12	2x12	2x10	2x10	2x10	3x4 RM	3x4 RM
Subida a cajón	3x8	3x8	2x12	3x6	3x6	2x10	3x9 RM	3x9 RM
Curf femoral	3x8	3x8	3x8	3x6	3x6	3x6		
Puente glúteo	1x20	1x20	1x20	1x15	1x15	1x15		

**Tabla 2.** Sesiones de fuerza correspondientes a las 8 semanas

## Calentamiento

El objetivo de utilizar un calentamiento previo a la actividad debería ser el de promover un aumento de la temperatura corporal y flujo sanguíneo, incrementar la flexibilidad de los tendones y mejorar la coordinación mediante movimientos que ayuden al cuerpo a prepararse para la actividad (McMillian, Moore, Halter y Taylor, 2006). Para nuestro programa vamos a diferenciar 2 tipos de calentamientos, uno que se realice para las sesiones de condición aeróbica (Ayala et al., 2016) y otro para las sesiones de fuerza, basándome para ello en varios artículos además de proponer alguna variación.

El calentamiento para sesiones de fuerza va a estar basado en ejercicios calisténicos, es decir, con el propio peso corporal. Dichos ejercicios se realizan con una cadencia de movimiento entre lenta y moderada. El tiempo total de este calentamiento será aproximadamente de 15 minutos.

CALENTAMIENTO DINÁMICO SESIONES DE FUERZA		
Ejercicio	Repeticiones	Descanso
Bend and reach	10	30''
Rear lunge and reach	10	30''
Turn and reach	10	30''
Squat	10	30''
Rower	10	30''
Power jum	10	30''
Prone row	10	30''
Push-up	10	30''
Windmill	10	30''
Diagonal lunge and reach	10	30''

**Tabla 3.** Herman y Smith (2008). Calentamiento dinámico para los entrenamientos de fuerza

Para el calentamiento correspondiente a las sesiones en pista, las jugadoras realizarán 6-8 minutos de estiramientos dinámicos, realizando cada ejercicio de manera controlada y con un amplio rango de movimiento.

CALENTAMIENTO DINAMICO SESIONES EN PISTA		
Ejercicio	Series	Descanso
Straight leg march	3	15''
Forward lunge with opposite arm reach	3	15''
Forward lunge with an elbow instep	3	15''
Lateral lunge	3	15''
Trunk rotations	3	15''
Multidirectional skippings	3	15''

**Tabla 4.** Ayala et al. (2016). Calentamiento dinámico para los entrenamientos en pista

Hay que mencionar que como último ejercicio, las jugadoras realizarán dos carreras lineales de unos 30 metros con una intensidad de carrera basada en el 80% del VIFT.

Este tipo de calentamiento se efectuará para ambas sesiones, tanto en pista como fuera de pista. Sin embargo, como las sesiones en pista, requieren de movimientos y golpes específicos de tenis, para ello se sustituirán las series de carrera, por 8 minutos de habilidades específicas de tenis (golpeos de derecha y revés, servicios y voleas). El tiempo total para este calentamiento será de 10 minutos para las sesiones fuera de pista y de unos 16 minutos para las sesiones en pista.

## Sesiones preventivas

En primer lugar es importante conocer la incidencia lesional en jugadores de tenis, un meta-análisis de jugadores de todos los niveles destaca una incidencia de lesiones con un rango de 0.04 lesiones a 3.0 lesiones por 1.000 horas de práctica (Pluim, Staal, Windler y Jayanthi, 2006). Las lesiones en tenis abarcan prácticamente todas las regiones del cuerpo, ya que es demandado en numerosas acciones de desplazamientos, rotaciones y golpesos, entre otras. Mientras que las lesiones agudas tienden a afectar al tren inferior, las lesiones crónicas ocurren por norma general en el tren superior. En un estudio de 861 jugadores de elite de edad entre 10-17 años (Kovacs, M et al 2014), del total de todos los jugadores, el 41 % había sufrido al menos una lesión por práctica. De todas las lesiones en el estudio, el hombro presentó un 17 %, de las que el codo fueron 3 %. En cuanto a la espalda baja presentó un 18 %, 13 % en la rodilla, 5 % en el pie y 14 % en el tobillo. Además del 41 % de los jugadores lesionados, el 33 % de los mismos habían sufrido una recidiva.

Una vez conocido esto, vamos a presentar otro término importante que es necesario conocer es los movimientos de deceleración. Por norma general los entrenamientos de fuerza y acondicionamiento están centrados en aceleraciones, es decir, generar movimientos. Sin embargo, también es importante trabajar los movimientos de desaceleraciones efectivos o frenar el movimiento, tanto para el tren superior, inferior como en el core. Si nos referimos al tren inferior, este necesita de grandes desaceleraciones en los golpes de fondo y en las voleas y en la recuperación de los mismos, así como las fases después del golpeo y aterrizaje en el servicio. Si hablamos del tren superior, la musculatura de la parte superior de la espalda y las regiones posteriores del hombro son los principales músculos que ayudan a desacelerar el movimiento, sobre todo cuando hablamos de servicios, golpes de fondo y voleas (Kovacs, M et al 2008). Por lo tanto, entrenamientos con énfasis en estas características se hacen necesarios desde un punto de vista tanto de prevención de lesiones como de rendimiento con competición.

Después de observar estos datos, se hace necesario elaborar sesiones que incluyan ejercicios para tratar de compensar deficiencias en ciertos grupos musculares y ayudar a mejorar el rendimiento en pista y prevenir las lesiones. Es cierto que es muy importante la individualización por lo que las intensidades deberán estar ajustadas individualmente a las jugadoras, no obstante, son entrenamientos con un carácter de esfuerzo muy liviano y que no suponen un gran desgaste, ya que algunos días los tendrán que realizar después de otro entrenamiento. Basándome principalmente en el estudio que he mencionado anteriormente sobre entrenamiento de las desaceleraciones (Kovacs, M et al 2008), algunos de estos

ejercicios son pliométricos, es decir, desarrollando la fuerza elástico explosiva, ya que dichos movimientos producen grandes fuerzas, por lo tanto, se requieren de grandes de una mayor fuerza de desaceleración para frenarlos. Para el trabajo correspondiente al hombro me he ayudado de estos dos estudios que se centran sobre todo en la zona escapular (Cools et al., 2007) y (Kibler, Sciascia, Uhl, Tambay y Cunnigham, 2008) Aunque también se incluirán algunos ejercicios correspondientes para trabajar la zona media o core. La realización de estos ejercicios irá en progresión, desde ejercicios con resistencias bajas como pueden ser las gomas elásticas a ejercicios de mayor intensidad mediante poleas que supongan mayor dificultad, pero siempre adaptando el peso con una correcta realización de la técnica del ejercicio.

<b>EJERCICIOS SESIONES PREVENTIVAS 1</b>		
<b>Ejercicio</b>	<b>Repeticiones</b>	<b>Series</b>
External rotation at 90°	10-12	2
Lawnmower	12-15	2
Forward flexion in side-lying position	10-12	2
Low split cable lift with rotation	8-10	2
Reverse catch deceleration	6	4
Lateral hurdle runs with hold	6	4

**Tabla 5.** Sesión preventiva correspondiente al día 1 (PRE1)

<b>EJERCICIOS SESIONES PREVENTIVAS 2</b>		
<b>Ejercicio</b>	<b>Repeticiones</b>	<b>Series</b>
Side-lying external rotation	10-12	2
Robbery	12-15	2
Horizontal abduction with external rotation	10-12	2
Keiser explosive rotational snatch	8-10	2
Reverse catch deceleration (fitball)	6	4
Lateral deceleration medicine ball catch lunge	6	4

**Tabla 6.** Sesión preventiva correspondiente al día 2 (PRE2)

Los distintos ejercicios correspondientes a estas sesiones, se explicarán en el apartado correspondiente a ANEXOS.

## Protocolos de recuperación

Actualmente, se están implementando cada vez más protocolos de recuperación en los deportistas. El objetivo de las técnicas se basa en limitar la fatiga y favorecer una rápida recuperación para rendir al máximo nivel. Anteriormente se han citado distintas características que pueden condicionar el desarrollo del juego como son el estilo de juego, el tipo de superficie, el tipo de pelota y condiciones ambientales, que además contribuyen a estados de fatiga. Toda esta variedad de características hacen difícil establecer cuál es el mejor método de recuperación de un jugador de tenis (Kovacs y Baker, 2014). Los protocolos de recuperación son muy amplios, desde técnicas de crioterapia a prendas de compresión. Sin embargo en este documento solamente desarrollaremos los aspectos relacionados con intervenciones nutricionales. Además estamos en un periodo de pretemporada, momento idóneo para probar, ya que no tienen repercusión directa sobre el rendimiento en competición, algunas técnicas de recuperación e intentar ajustar a las necesidades de nuestras jugadoras.

Los principales componentes de recuperación tras el ejercicio relacionado con nutrición son agua con electrolitos para la rehidratación, reposición de los depósitos de glucógeno e ingestión de proteínas para la recuperación muscular.

Otro apunte que quizá tenga menor relevancia, pero es interesante conocer y que actualmente los entrenadores pasan por alto o no tienen conocimiento sobre ello, son las necesidades calóricas de los jugadores. Es cierto que la dieta se debe ajustar individualmente a las necesidades específicas de cada jugador. Sin embargo algunos autores han estudiado las necesidades calóricas que necesitarían algunos jugadores/as de media los días de competición siendo por tanto, para los jugadores masculinos una dieta de alrededor de 4.500 kcal en un día, mientras que las jugadoras consumirían alrededor de 2.800 kcal (Ferrauti, Weber y Wright, 2003). A continuación se describirán las principales estrategias nutricionales que se utilizan de cara a la recuperación, principalmente abordando hidratación, ingestión de carbohidratos y de proteínas.

El tenis, por las condiciones ambientales en las que se desarrolla el juego, posee una alta pérdida de líquidos como consecuencia de la temperatura. Esta pérdida depende de muchos factores (entrenamiento, genética, maduración, etc). Se establece que cuando la ingesta de líquidos es menor que la pérdida de agua corporal, existe deshidratación. Aunque en algunos estudios han encontrado que la hipohidratación deteriora el rendimiento aeróbico, el rendimiento cognitivo y el estado anímico y mental (Shirreffs y Sawka 2011) que son

componentes importantes en el rendimiento de un tenista, es cierto que la hipohidratación afecta de forma diferente a cada sujeto. Por lo tanto, esto hace primordial que se adapte la ingesta de líquidos a las necesidades de cada individuo. Una buena estrategia puede ser las evaluaciones de la masa corporal, pudiendo medir así la pérdida de sudor de un jugador después de un entrenamiento, representando el total de masa corporal perdida (1 L de sudor perdido = 1 kg masa corporal perdida). Para conseguir una completa y rápida rehidratación, se ha recomendado a los jugadores consumir aproximadamente 1 – 1,5 L de una bebida que contenga sodio (20-50 mmol/L) por cada kilogramo de peso corporal perdido (Shirreffs, S et al 1996). El aumento de la osmolaridad al consumir sodio estimula la reabsorción de agua renal, la orina también nos puede dar un claro indicador del nivel de hidratación al estar inversamente relacionada con el contenido de sodio ingerido (Maughan y Leiper, 1995). Una escala como la siguiente nos puede ayudar a predecir el nivel de hidratación de las jugadoras tanto antes como después del ejercicio.

1		Good
2		Good
3		Fair
4		Dehydrated
5		Dehydrated
6		Very dehydrated
7		Severe dehydration

**Figura 4.** Escala de hidratación de orina (*Urine Color Chart*)

Los carbohidratos son la fuente principal de energía para la práctica del tenis. Algunos entrenamientos y sobre todo los partidos disminuyen las reservas de glucógeno. Una buena propuesta de ingestión de carbohidratos para reponer el glucógeno muscular y hepático puede favorecer la recuperación de cara a otra sesión. Las recomendaciones de ingesta de carbohidratos en la recuperación dependen de las demandas del entrenamiento o la competición. Cuando hay menos de 8 horas de recuperación entre entrenamientos o partidos, se recomienda consumir 1-1,2 gramos de carbohidratos/kg inmediatamente después de la primera sesión, repitiendo esta ingesta de hidratos cada hora durante 4 horas. Sin embargo, para nuestro caso, como hay uno o más días entre sesiones de carácter intenso, la reposición de los depósitos de glucógeno es menos urgente que si tuviesen que efectuar dos entrenamientos el mismo día. Las necesidades de carbohidratos oscilan entre 5-7 gramos de carbohidratos/kg/día para un entrenamiento moderado (1 hora/día) o 6-10

gramos de carbohidratos/kg/día para entrenamientos de mayor intensidad y duración (1-3 horas/día) (Burke, Hawley, Wong y Jeukendrup, 2011).

Otro punto importante en la recuperación de un tenista es la ingestión de proteínas para promover la resíntesis de proteínas en el musculo y ayudar en el proceso de reparación muscular. Aunque hay poca información acerca de las necesidades proteicas después del ejercicio en el tenis, se pueden adaptar consideraciones de otras disciplinas. Es recomendable el consumo de 20-25 gramos de proteínas después del ejercicio para estimular la síntesis proteica muscular y disminuir el posible catabolismo proteico muscular. Mayores tasas de ingesta de proteínas no se han asociado con otros beneficios (Phillips y Van Loon, 2011). Otra de las consideraciones importantes en la referida a la toma de proteínas es el tipo y el momento de ingesta de las mismas. Se recomiendan proteínas de alta calidad y que proporcionen todos los aminoácidos esenciales (leucina como más importante), mientras que su ingesta debe ser tan pronto como sea posible después del ejercicio. Por último, las recomendaciones diarias para un jugador de tenis que efectúe entrenamientos de alta intensidad y duración a diario pueden ser 1,6 gramos de proteína/kg/día. Algunos autores sugieren que un batido de chocolate puede ser interesante de cara a recuperar después de los entrenamientos ya que satisface necesidades proteicas y de carbohidratos, además de ser fácilmente digerible y muy cómodo para los jugadores (Ranchordas, Rogerson, Ruddock, Killer y Winter, 2013).

## **6.5 Planificación de actuaciones**

---

Como se ha mencionado anteriormente, plantear esta programación en la pretemporada, es interesante para adquirir un buen nivel de forma física de cara a la temporada regular y tratar de compensar los niveles de forma física que se han perdido o disminuido en la transición entre ambas temporadas. Antes de la pretemporada, normalmente los jugadores tienen varias semanas dónde se les prescribe un periodo de descanso activo para que así favorezca la recuperación. Durante este periodo se utilizan intensidades muy livianas, optándose por actividades alejadas de la práctica del tenis, es muy frecuente, por ejemplo, incluir actividades sin impacto como bicicleta, natación, elíptica, etc. En nuestro caso, estaríamos hablando de parte del mes de agosto, periodo donde terminan las competiciones. Para ello optaremos por prescribir 2 semanas con entrenamientos de baja intensidad mediante diferentes actividades mencionadas anteriormente, con una frecuencia semanal de 3 sesiones.

El mes de septiembre es donde las jugadoras retoman el entrenamiento técnico táctico en pista. La primera semana nos va a servir para introducir los primeros test de condición física para así evaluar el estado de forma de las jugadoras y poder programar en torno al mismo.

En cuanto al trabajo de fuerza, creo que es necesario introducirlo, ya que las jugadoras presentan una edad con un pico de crecimiento y es una herramienta que los entrenadores no tienden a explotar durante las categorías inferiores. Las 3 primeras semanas se van introduciendo progresivamente las cargas en una fase de resistencia muscular. El objetivo de esta fase es reintroducir a las jugadoras a las demandas de los entrenamientos de fuerza y prepararlas de forma óptima de acuerdo a las siguientes fases. Por lo tanto, la intensidad es algo baja mientras que el volumen es relativamente alto. Las series y repeticiones varían en los días entre 3x8, 2x12 y 1x20. El descanso en esta fase será de 1 minuto entre series y de 1,5 minutos entre ejercicios. Aunque se tendrá en cuenta la intensidad con la que realizan el ejercicio, las primeras semanas es importante que adquieran una buena técnica en los diferentes ejercicios para poder progresar posteriormente con el volumen.

En las siguientes 3 semanas se introducirá una fase destinadas a la hipertrofia, para aumentar la masa muscular y optimizar las ganancias de fuerza. El volumen de entrenamiento se mantiene relativamente alto, mientras que la intensidad es moderada. Las series y las repeticiones varían en los días entre 3x6, 2x10 y 1x15. El descanso correspondiente entre series en esta fase será de 1,5-2 minutos y entre ejercicios  $\geq 2$  minutos.

Por último, introduciremos una fase de fuerza, después de la hipertrofia. La intensidad aumenta y el número de ejercicios disminuye para estimular el máximo reclutamiento de unidades motoras. Las series y las repeticiones varían entre 3x4 Repeticiones Máximas (RM) y 3x9 RM. En esta fase se introduce el concepto RM que significa el máximo número de repeticiones que puedes efectuar con esa carga. El descanso tanto entre series como entre ejercicios en esta fase será de  $\geq 2$  minutos. Además, en esta fase se comienzan a introducir partidos el fin de semana con el objetivo de adaptarse a la competición. Así mismo es favorable, ya que se pueden transferir las ganancias obtenidas con los ejercicios de fuerza en los propios partidos.

Aunque esta programación está basada principalmente en la alta intensidad para mejorar el componente aeróbico, también es muy importante el componente neuromuscular para las jugadoras tanto para el propio rendimiento como a nivel de prevención de lesiones, cobrando mayor importancia si cabe, en esta fase de la temporada. Con una frecuencia

semanal de dos sesiones de entrenamiento de fuerza, buscamos que se generen las adaptaciones neuromusculares necesarias sin que haya una interferencia con el entrenamiento aeróbico, ya que es el objetivo principal de nuestro programa. Reid, Quinlan, Kearney y Jones (2009), recogen las dificultades que presenta la planificación de un tenista todavía en edades tempranas debido al calendario tan demandado que presenta. En este estudio presentan la importancia que tiene los entrenamientos de fuerza a lo largo de la temporada si hablamos de tenistas que quieren aspirar al alto nivel. Por lo tanto se hace imprescindible incluir entrenamientos de estas características a lo largo de la pretemporada.

SEPTIEMBRE							
L	M	X	J	V	S	D	
				1	2	3	
TEST INICIALES CONDICIÓN FISICA (PRETEST)							
1 semana	4	5	6	7	8	9	10
	AER1	FUERZA/T	AER2/PRE1	FUERZA/P	AER1	DESCANSO	
2 semana	11	12	13	14	15	16	17
	AER1/PRE2	FUERZA/T	AER2	FUERZA/P	AER1/PRE1	TEC/TAC	
3 semana	18	19	20	21	22	23	24
	AER2	FUERZA/T	AER1/PRE2	FUERZA/P	AER1/PRE1	TEC/TAC	
4 semana	25	26	27	28	29	30	1
	AER1/PRE2	FUERZA/T	AER2/PRE1	FUERZA/P	AER1	TEC/TAC	
OCTUBRE							
L	M	X	J	V	S	D	
5 semana	2	3	4	5	6	7	8
	AER1/PRE2	FUERZA/T	AER2	FUERZA/P	AER1/PRE1	TEC/TAC	
6 semana	9	10	11	12	13	14	15
	FUERZA/T	AER1	TEC/TAC/PRE2	FUERZA/P	AER1	TEC/TAC	
7 semana	16	17	18	19	20	21	22
	AER1	FUERZA/T	TEC/TAC/PRE1	AER1	FUERZA/P	PARTIDO/PRE2	
8 semana	23	24	25	26	27	28	29
Taperring	FUERZA/T		TEC/TAC/PRE1		FUERZA/P	PARTIDO/PRE2	
9 semana	TEST FINALES CONDICIÓN FISICA (POSTTEST)						

**Tabla 5.** Calendario de actuación en las diferentes semanas de la programación. Entrenamiento aeróbico fuera de pista (AER1). Entrenamiento aeróbico integrado en pista (AER2). Entrenamiento de torso de fuerza (FUERZA/T). Entrenamiento de pierna de fuerza (FUERZA/P). Entrenamientos prevención de lesiones día 1 (PRE1). Entrenamiento prevención de lesiones día 2 (PRE2) Entrenamientos técnico-tácticos (TEC/TAC). Competición (PARTIDO)

## 6.6 Recursos humanos, económicos y técnicos necesarios

Para la realización de este proyecto, contamos con un club grande a nivel territorial como es la FTM, a pesar de que cuenta con buenas infraestructuras a nivel de pistas, cabe mencionar que la sala de pesas no cuenta con muchos recursos con los que poder trabajar,

sin embargo, se pueden realizar todos los ejercicios descritos en la programación. Para el trabajo en pista es necesario contar con varias pistas (4 concretamente) al mismo tiempo, lo cual no supone un problema ya que hay diversidad de pistas a lo largo del club. Por otro lado, sería necesario contar con material a mayores para el buen funcionamiento de las sesiones preventivas, es decir, adquirir bandas elásticas adaptadas a cada jugadora, balones medicinales (de varios pesos) para que puedan trabajar varias jugadoras a la vez y varias pelotas de tamaño pequeño con peso (1 kg y 2 kg).

Para la realización de los diferentes test, sería necesario contar con varias células fotoeléctricas de doble haz (DSD Laser System, León, España), una plataforma de contacto (Ergojump, Finlandia) y varias cámaras de vídeo para facilitar el desarrollo de los mismos.

En cuanto a los recursos humanos, como se ha mencionado en otros apartados es necesario contar con 4 entrenadores al mismo tiempo, con buen nivel de destreza a nivel técnico, uno en cada pista, para que los distintos ejercicios se puedan desarrollar con soltura y de manera correcta.

---

## **7. BENEFICIOS Y RESULTADOS ESPERADOS**

---

En cuanto a los beneficios que esperamos obtener con esta programación, al ser una metodología ya establecida, podemos pensar que los resultados sean paralelos a la misma, aunque es cierto que aquí hemos introducido sesiones de fuerza con el objetivo de obtener mejoras neuromusculares. El principal objetivo que perseguimos mediante la programación establecida es incrementar los parámetros aeróbicos, ya que es una característica muy a tener en cuenta para el rendimiento en tenis.

Aparte de parámetros fisiológicos lo que buscamos con esta programación es incrementar el nivel de forma de las jugadoras de cara a la temporada regular, para que presenten un adecuado rendimiento en competición. Ya se ha mencionado que el tenis es un deporte con un calendario muy comprometido, al someterse a competición la mayoría de fines de semana, pudiendo jugar varios partidos la misma jornada

Además, creo que adecuar a las jugadoras desde la pretemporada tanto al trabajo de alta intensidad como de fuerza es interesante ya que se producirán adaptaciones en el organismo con el trabajo de esas cargas e intensidades y se pueden introducir en distintas fases a lo largo de la temporada. Otro objetivo que se busca es disminuir o evitar lesiones, para que todas las jugadoras tengan opción de mejorar conforme a otras temporadas. Por último, hemos dado una herramienta mediante ayudas para favorecer la recuperación que

están fácilmente al alcance y que es un aspecto novedoso e interesante de aplicar a lo largo de la temporada para ver cómo responden a las diferentes propuestas.

---

## **8. VALORACIÓN PERSONAL Y CRÍTICA**

---

En mi opinión, la programación de la pretemporada que se ha establecido en este documento tiene gran relevancia ya que no hay muchas propuestas que utilicen esta metodología de trabajo aplicada al tenis.

Creo que llevar a la práctica este tipo de programación sería interesante ya que los entrenamientos de alta intensidad, es una propuesta que cada vez está cobrando más importancia. Sin embargo, algunos entrenadores actualmente no se actualizan o directamente no enfocan correctamente los entrenamientos. Además, este tipo de entrenamientos, supone un menor tiempo de práctica, genera una mayor adherencia y se puede ajustar más a las demandas individuales de cada jugador/a. Característica importante, ya que los entrenamientos técnico-tácticos tienen un gran volumen de práctica en los jugadores porque son un componente muy importante del rendimiento final. Se ha visto que para usar esta herramienta con este volumen de jugadores, es importante que las jugadoras estén motivadas, pero también es indispensable la participación de los entrenadores, por lo que entrenador y preparador físico tienen que ir de la mano persiguiendo el objetivo de proporcionar el tipo de entrenamiento más eficiente para aumentar el rendimiento.

Otro aspecto a tener en cuenta si se quiere llevar a cabo una programación de estas características es la accesibilidad a un gimnasio y varias pistas para la realización de los entrenamientos, test, etc. En un club grande a nivel de la FTM sí que es posible realizarlo, pero si hablamos de otros clubs con menos recursos es más difícil poder llevarlo a la práctica, por lo que sería tarea de entrenadores adaptar las distintas propuestas.

---

## **9. CONCLUSIONES**

---

A lo largo de este documento se ha elaborado una propuesta de intervención basada principalmente en la alta intensidad por medio de una pretemporada con el objetivo de mejorar el componente aeróbico. La pretemporada es una fase importante ya que sirve para adquirir un buen nivel de forma física con el que rendir a lo largo de la temporada. Un correcto planteamiento de la misma, puede hacer que tu rendimiento en competición sea óptimo.

Hoy en día, está cobrando mayor importancia la monitorización y el control de las cargas en el deporte. Este control de las cargas en un deporte de características intermitentes como es el caso del tenis, se hace complicado. Sin embargo, a lo largo de este documento se han dado herramientas, como es el caso de RPE sesión y cuestionario TQR, que pueden ser fácilmente aplicadas por los entrenadores para ver el estado de los jugadores y tener un registro de la fatiga. Creo que la cuantificación y el control de las cargas de entrenamiento va a cobrar más importancia aún a lo largo de estos años, optándose por entrenamientos más eficientes de cara a optimizar el rendimiento. Por otra parte y aunque en este documento no se le ha dado gran importancia, ya que nos centramos principalmente en el componente aeróbico, se encuentra el entrenamiento de fuerza. Entiendo que es muy importante, especialmente en estas edades con picos de crecimiento. Además la gran mayoría de entrenadores no realiza entrenamientos de estas características o lo enfoca mal y creo que mejorar el componente neuromuscular supone una gran base para posteriormente desarrollar otras características.

Para concluir, la elaboración de este trabajo creo que puede suponer una herramienta útil ya que presenta un nuevo enfoque de entrenamiento al que podemos ver habitualmente. Por otro lado, con este documento no queremos dar un ejemplo de desarrollo de ejercicios, sino proponer una alternativa, como es el trabajo por intervalos de alta intensidad, que puede ser fácilmente incorporada a los entrenamientos destinados a mejorar la condición física específicas de los jugadores de tenis. Este modelo de entrenamiento puede ser usado tanto en pretemporadas como a lo largo de la temporada sustituyendo a los tradicionales programas de entrenamiento de larga duración y baja intensidad.

---

## BIBLIOGRAFÍA

---

- Achten, J. & Jeukendrup, A. E. (2003). Heart rate monitoring. *Sports medicine*, 33(7), 517-538.
- Ayala, F., Moreno-Pérez, V., Vera-García, F. J., Moya, M., Sanz-Rivas, D., & Fernández-Fernández, J. (2016). Acute and time-course effects of traditional and dynamic warm-up routines in young elite junior tennis players. *PloS one*, 11(4), e0152790.
- Bergeron, M. F., Maresh, C. M., Armstrong, L. E., Signorile, J. F., Castellani, J. W., Kenefick, R. W., & Riebe, D. A. (1995). Fluid-electrolyte balance associated with tennis match play in a hot environment. *International journal of sport nutrition*, 5(3), 180-193.
- Bosco, C., Luhtanen, P., & Komi, P. V. (1983). A simple method for measurement of mechanical power in jumping. *European journal of applied physiology and occupational physiology*, 50(2), 273-282
- Burke, L. M., Hawley, J. A., Wong, S. H., & Jeukendrup, A. E. (2011). Carbohydrates for training and competition. *Journal of sports sciences*, 29(sup1), S17-S27.
- Christensen, P.M., Krstrup, P., Gunnarsson, T.P., Kiilerich, K., Nybo, L. and Bangsbo, J. (2011) VO<sub>2</sub> kinetics and performance in soccer players after intense training and inactivity. *Medicine and Science in Sports and Exercise* 43(9), 1716-1724.
- Cools, A. M., Dewitte, V., Lanszweert, F., Notebaert, D., Roets, A., Soetens, B. & Witvrouw, E. E. (2007). Rehabilitation of scapular muscle balance which exercises to prescribe?. *The American journal of sports medicine*, 35(10), 1744-1751.
- Davis, K. L., Kang, M., Boswell, B. B., DuBose, K. D., Altman, S. R., & Binkley, H. M. (2008). Validity and reliability of the medicine ball throw for kindergarten children. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 22(6), 1958-1963.
- Dobbs, C. W., Gill, N. D., Smart, D. J., & McGuigan, M. R. (2015). Relationship between vertical and horizontal jump variables and muscular performance in athletes. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 29(3), 661-671.
- Dupont, G., Akakpo, K., & Berthoin, S. (2004). The effect of in-season, high-intensity interval training in soccer players. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 18(3), 584-589.

- Fernandez-Fernandez, J., Zimek, R., Wiewelhove, T., & Ferrauti, A. (2012). High-intensity interval training vs. repeated-sprint training in tennis. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 26(1), 53-62.
- Fernandez-Fernandez, J., Sanz-Rivas, D., Sarabia, J. M., & Moya, M. (2015). Preseason Training: The effects of a 17-day high-intensity shock microcycle in elite tennis players. *Journal of sports science & medicine*, 14(4), 783.
- Fernandez-Fernandez, J., Sanz, D., Sarabia, J. M., & Moya, M. (2016). The effects of sport-specific drills training or high-intensity interval training in young tennis players. *International journal of sports physiology and performance*, 1-23.
- Ferrauti, A., Weber, K., & Wright, P. R. (2003). Endurance: basic, semi-specific and specific. *Strength and conditioning for tennis*. London: ITF, 93-111.
- Foster, C., Florhaug, J. A., Franklin, J., Gottschall, L., Hrovatin, L. A., Parker, S. & Dodge, C. (2001). A new approach to monitoring exercise training. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 15(1), 109-115.
- Fox, E. L., & Mathews, D. K. (2004). *Interval Training: Conditioning for Sports and General Fitness*. Par Edward L. fox Et Donald K. Mathews. Illus. Par Nancy Allison Close. Saunders.
- García-López, J., Morante, J. C., Ogueta-Alday, A. C., González- Lázaro, J., Rodríguez-Marroyo, J. A., & Villa, G. (2012). El uso de fotocélulas de haz simple y doble haz para medir la velocidad en carreras: DSD Laser System ®. *RICYDE. Revista Internacional de Ciencias del Deporte*, 8 (30)
- Gomes, R. V., Moreira, A., Lodo, L., Capitani, C. D., & Aoki, M. S. (2015). Ecological validity of session RPE method for quantifying internal training load in tennis. *International Journal of Sports Science & Coaching*, 10(4), 729-737.
- Herman, S. L., & Smith, D. T. (2008). Four-week dynamic stretching warm-up intervention elicits longer-term performance benefits. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 22(4), 1286-1297.
- Impellizzeri, F. M., Rampinini, E., & Marcora, S. M. (2005). Physiological assessment of aerobic training in soccer. *Journal of sports sciences*, 23(6), 583-592.

- Jacobs, R. (2009). Preseason strength and conditioning for collegiate tennis players. *Strength & Conditioning Journal*, 31(4), 86-93.
- Kibler, W. B., Sciascia, A. D., Uhl, T. L., Tambay, N., & Cunningham, T. (2008). Electromyographic analysis of specific exercises for scapular control in early phases of shoulder rehabilitation. *The American journal of sports medicine*, 36(9), 1789-1798.
- Kenttä, G., & Hassmén, P. (1998). Overtraining and recovery. *Sports medicine*, 26(1), 1-16.
- Kovacs, M. S. (2007). Tennis physiology. *Sports Medicine*, 37(3), 189-198.
- Kovacs, M. S., Roetert, E. P., & Ellenbecker, T. S. (2008). Efficient deceleration: The forgotten factor in tennis-specific training. *Strength & Conditioning Journal*, 30(6), 58-69.
- Kovacs, M. S., & Baker, L. B. (2014). Recovery interventions and strategies for improved tennis performance. *British journal of sports medicine*, 48(Suppl 1), i18-i21.
- Kovacs, M. S., Ellenbecker, T. S., Kibler, W. B., Roetert, E. P., & Lubbers, P. (2014). Injury trends in American competitive junior tennis players. *J Med Sci Tennis*, 19(1), 19-24.
- Maughan, R. J., & Leiper, J. B. (1995). Sodium intake and post-exercise rehydration in man. *European Journal of Applied Physiology and Occupational Physiology*, 71(4), 311-319.
- McMillian, D. J., Moore, J. H., Hatler, B. S., & Taylor, D. C. (2006). Dynamic vs. static-stretching warm up: the effect on power and agility performance. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 20(3), 492-499.
- Mendez-Villanueva, A., Fernandez-Fernandez, J., Bishop, D., Fernandez-Garcia, B., & Terrados, N. (2007). Activity patterns, blood lactate concentrations and ratings of perceived exertion during a professional singles tennis tournament. *British journal of sports medicine*, 41(5), 296-300.
- Phillips, S. M., & Van Loon, L. J. (2011). Dietary protein for athletes: from requirements to optimum adaptation. *Journal of sports sciences*, 29(sup1), S29-S38.
- Pluim, B. M., Staal, J. B., Windler, G. E., & Jayanthi, N. (2006). Tennis injuries: occurrence, aetiology, and prevention. *British journal of sports medicine*, 40(5), 415-423.

- Ranchordas, M. K., Rogerson, D., Ruddock, A., Killer, S. C., & Winter, E. M. (2013). Nutrition for tennis: practical recommendations. *J Sports Sci Med*, 12(2), 211-24.
- Reid, M., Quinlan, G., Kearney, S., & Jones, D. (2009). Planning and periodization for the elite junior tennis player. *Strength & Conditioning Journal*, 31(4), 69-76.
- Reid, M., Morgan, S., & Whiteside, D. (2016). Matchplay characteristics of Grand Slam tennis: implications for training and conditioning. *Journal of sports sciences*, 34(19), 1791-1798.
- Reilly, T., Morris, T., & Whyte, G. (2009). The specificity of training prescription and physiological assessment: A review. *Journal of sports sciences*, 27(6), 575-589.
- Sassi, R., Reilly, T., & Impellizzeri, F. (2005). A comparison of small-side games and interval training in elite professional soccer players. *Science and football V. Oxon: Routledge*, 352-4.
- Shirreffs, S. M., Taylor, A. J., Leiper, J. B., & Maughan, R. J. (1996). Post-exercise rehydration in man: effects of volume consumed and drink sodium content. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 28(10), 1260-1271.
- Shirreffs, S. M., & Sawka, M. N. (2011). Fluid and electrolyte needs for training, competition, and recovery. *Journal of sports sciences*, 29(sup1), S39-S46.
- Smekal, G., Von Duvillard, S. P., Rihacek, C., Pokan, R., Hofmann, P., Baron, R., Tschan, H. & Bachl, N. (2001). A physiological profile of tennis match play. *Medicine and science in sports and exercise*, 33(6), 999-1005.
- WellnessWithLacey.org (Online). How Can I Check for Dehydration? The Urine Color Chart. Disponible en: <https://wellnesswithlacey.org> [Accedido 25 mayo. 2017]
- Whiteside, D., & Reid, M. (2016). External match workloads during the first week of Australian Open tennis competition. *International Journal of Sports Physiology and Performance*, 1-20.

## ANEXOS

A continuación se explicarán los ejercicios correspondientes a los apartados de sesiones dedicadas a la prevención de lesiones (PRE1) y (PRE2):

- **Low split cable lift with rotation:** ejercicio que consiste en una rotación de tronco en polea baja. Trabajaremos movimiento de anti-rotación de core



Recuperado de Reid et al., 2009

- **Keiser explosive rotational snatch:** ejercicio en el que trabajaremos la rotación de tronco + flexión de hombro en polea baja. Ejercicio con componente de anti-rotación de core + anti-inclinación



Recuperado de Reid et al., 2009

- **External rotation at 90°:** ejercicio que consiste en rotaciones externas de hombro en 90°, para ello nos ayudaremos bien de una polea o de una banda elástica.



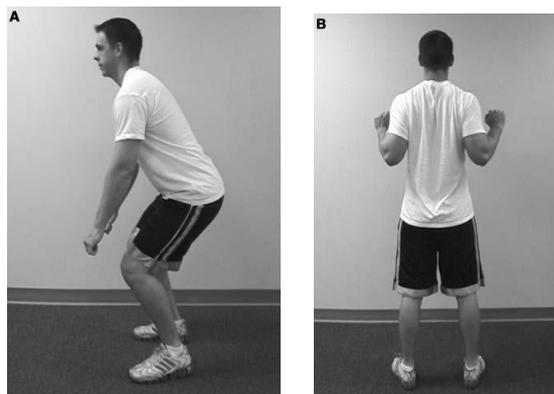
Recuperado de: Kovacs, M et al 2008

- **Side-lying external rotation:** ejercicio que consiste en una rotación externa de hombro en posición de decúbito lateral, ayudado de una pesa ligera.



Recuperado de (Cools et al., 2007)

- **Robbery:** ejercicio multiarticular en el que se utilice la cadera/tronco unico a un movimiento bilateral del brazo para conseguir una retracción escapular.



Recuperado de Kibler et al. 2008

- **Lawnmower:** es un ejercicio multiarticular consiste en movilizar diferentes articulaciones mediante un patrón cruzado de la pierna contralateral a través del tronco (en diagonal) al brazo contrario.



Recuperado de Kibler et al. 2008

- **Forward flexion in side-lying position:** movimiento de flexión horizontal en posición de decúbito lateral, ayudado de una pesa ligera.



Recuperado de (Cools et al., 2007)

- **Horizontal abduction with external rotation:** movimiento de abducción horizontal de brazo en posición de rotación externa de hombro en decúbito lateral.



Recuperado de (Cools et al., 2007)

- **Reverse catch deceleration (fitball):** en este ejercicio, nos posicionamos sobre un fitball con el brazo elevado a 90° (abducción) y una flexión de 90° de codo. Se lanza una pequeña pelota de 0,5 a 1 kg hacia la mano del jugador, que tendrá que recibirla mediante una rotación interna (fase de desaceleración) para después rápidamente efectuar una rotación externa y devolver la pelota hacia atrás.



Recuperado de: Kovacs, M et al 2008

- **Reverse catch deceleration:** misma dinámica que el ejercicio anterior, salvo que el jugador no se encuentra sobre el fitball.



Recuperado de: Kovacs, M et al 2008

- **Lateral hurdle runs with hold:** movimiento centrado en la musculatura del tren inferior, por medio del cual aprovechamos el ciclo de estiramiento acortamiento mediante mini saltos en el plano frontal. Al final de la serie el jugador tendrá que desacelerar y detenerse por completo.



Recuperado de: Kovacs, M et al 2008

- **Lateral deceleration medicine ball catch lunge:** este ejercicio se basa en atrapar un balón medicinal durante la parte excéntrica y soltarlo durante la parte concéntrica de la zancada lateral.



Recuperado de: Kovacs, M et al 2008