

FACULTAD DE EDUCACIÓN Y DEPORTE
Grado en Ciencias de la Actividad Física y del Deporte
Curso: 2019-2020

LA FUERZA RÁPIDA EN EL FÚTBOL: APLICACIÓN AL SAQUE DE BANDA

AUTOR/A: IKER ZABALETA AZPIROZ

DIRECTOR/A: VALENTÍN ROCANDIO

Fecha, 1 de junio de 2020

ÍNDICE

1. AGRADECIMIENTOS	
2. RESUMEN/ABSTRACT	
3. INTRODUCCIÓN/PRESENTACIÓN	0
4. METODOLOGÍA	1
5. ESTADO DEL ARTE	4
5.1 SAQUE DE BANDA	4
5.2 ANÁLISIS BIOMECÁNICO	6
5.2.1 Principios Mecánicos.....	7
5.2.2 Principio de coordinación de impulsos parciales	8
5.2.3 Ciclo de estiramiento-Acortamiento	9
5.2.4 Técnicas de lanzamiento	11
5.2.5 Variables cinemáticas del saque de banda	20
5.2.6 Similitud con otros lanzamientos.....	20
5.3 FUERZA RÁPIDA.....	21
5.3.1 Metodologías del desarrollo de la fuerza rápida.....	24
6. DISCUSIÓN	27
7. PLANIFICACIÓN PARA LA MEJORA DEL SAQUE DE BANDA	30
7.1 Ámbito de aplicación y calendario competitivo.....	30
7.2 Estructura	31
7.3 Ejercicios	33
7.4 Microciclos tipo	41
7.5 Mecanismos de control	44
7.6 Planificación de la propuesta de la temporada competitiva	45
8. CONCLUSIONES.....	46
9. BIBLIOGRAFÍA	47

1. AGRADECIMIENTOS

Me gustaría agradecer en primer lugar al director de este Trabajo de Fin de Grado, el profesor de la Facultad de Ciencias de la Actividad Física y del Deporte Valentín Rocandio Cilveti. Sin su colaboración y sus consejos hubiera sido mucho más difícil sacar adelante este trabajo. Además, la aportación de Rafael Sagastume, que no ha dudado en echarme una mano en los momentos de dudas, ha sido clave para desarrollar el trabajo.

Por otro lado, me gustaría agradecer también a mi tutor externo de prácticas, Mikel Parra, por la ayuda prestada durante la realización del trabajo. El material que me ha aportado me ha sido de gran ayuda para poder realizar ajustes en el trabajo.

Por último, agradecer también a mis padres, hermano, amigos y familiares cercanos que me han apoyado durante todos estos años en los que he cursado los estudios de Grado en Ciencias de la Actividad Física y el Deporte, esperando poder corresponderles en el futuro cercano con una profesión acorde al mismo.

2. RESUMEN/ABSTRACT

El saque de banda en el fútbol es una acción del juego que puede tener incidencia en el resultado de un partido. El objetivo principal de este trabajo ha consistido en realizar una revisión bibliográfica del saque de banda y la implicación que tiene la biomecánica en este gesto técnico, centrándonos en cómo influye la fuerza rápida. Se ha observado cómo el concepto de fuerza rápida está totalmente relacionado con el saque de banda y que, mejorando la fuerza y la técnica de ejecución, se pueden obtener resultados importantes en la consecución de una mayor distancia de lanzamiento. Mediante la realización de una propuesta de planificación para la mejora del saque de banda se ha puesto en práctica todo lo desarrollado en el trabajo. En conclusión, se puede decir que es un ámbito poco desarrollado en el que se debe profundizar más para conocer realmente todo lo que envuelve al gesto técnico del saque de banda.

Palabras Clave: Saque de Banda, Fútbol, Biomecánica, Fuerza rápida, Planificación.

The throw-in in football is an action that may have a relevant impact on the result of a match. The main objective of this paper has been to carry out a bibliographic review of the throw-in action and the implication that biomechanics have in this technique, focusing on how speed-strength influences the action. It has been observed how the concept of speed-strength is utterly related to the throw-in and that, by improving the strength and the execution of this technique, important results can be obtained with respect to achieving a greater launching distance. By carrying out a planning proposal to improve the throw-in action, all the content developed in the paper has been put into practice. In conclusion, it can be said that the throw-in is a poorly developed area in which one must delve deeper to really understand everything that is involved in the technique.

Keywords: Throw-In, Football, Biomechanics, Speed-strength, Planning.

3. INTRODUCCIÓN/PRESENTACIÓN

En el fútbol, la trascendencia de las acciones a balón parado pasa muchas veces desapercibida. Sin embargo, la importancia de estas acciones se ve reflejada en que, por lo general, en el 41% del total de la duración de los partidos, el balón está parado. Como podemos ver, el peso que tienen estas acciones es muy elevado, pudiendo llegar a cambiar el resultado de un partido mediante una ocasión de gol, que es al fin y al cabo de lo que consiste el fútbol. No obstante, a lo largo de la historia, una de estas acciones no ha tenido la relevancia que requiere un deporte profesional como el fútbol. Estamos hablando del **saque de banda**, throw-in en inglés.

A pesar de las grandes dimensiones económicas y sociales que tiene un deporte como el fútbol, resulta extraño que, al saque de banda no se le haya dado la misma importancia que a otras acciones del juego. Durante un partido de fútbol, se realizan en torno a 25 saques de banda por equipo, una cifra bastante considerable. Sin embargo, no todos los saques de banda tienen la misma relevancia en el partido, ya que no es lo mismo un saque de banda en tu propio campo que un saque en posiciones cercanas al área rival. Aunque no se pueda marcar gol directamente, un correcto lanzamiento puede ayudar a crear situaciones de peligro y desequilibrar el marcador. Además, al ser una acción en la que no existe fuera de juego, puede resultar de interés explotar sus oportunidades. Un estudio realizado por Sousa y Garganta (2001), del mundial del 94, nos mostró que el 12% de los goles a balón parado eran tras saque de banda. Por tanto, parece lógico que en los próximos años la mejora de este gesto técnico pueda ser un objetivo prioritario para la mayoría de los equipos profesionales.

Centrándonos de una manera minuciosa en el saque de banda, más concretamente en el lanzamiento de larga distancia, se puede observar la importancia de este gesto en el fútbol, particularmente cuando se usa como una maniobra de ataque cerca de la portería del rival. Cuanto más lejos pueda lanzar el balón un jugador, mayor será el área en la que sus compañeros de equipo pueden recibir la pelota y mayores serán las oportunidades de anotar.

En la actualidad, existen algunos equipos que sí que trabajan el saque de banda específicamente. El ejemplo más claro es el Liverpool, que cuenta en su plantilla con un preparador encargado de trabajar este tipo de acciones de juego. Estamos hablando de Thomas Gronnemark, que posee el Record Guinness de saque largo (técnica de la voltereta) con 51,33

metros. En el momento de su presentación comentó: "Si tú esperas que un futbolista profesional se convierta en un efectivo sacador de banda sin entrenamiento estás siendo muy optimista". Viendo el rendimiento del equipo en este tipo de acciones, se puede decir que su trabajo está siendo un éxito.

Las razones expresadas anteriormente, me han llevado a profundizar en esta acción de juego, ya que el fútbol siempre ha sido una de mis pasiones y desde mi propia experiencia, he podido ver el poco tiempo invertido por los equipos en este gesto técnico. Además, desde que comencé a cursar la carrera de Ciencias de la Actividad Física y el Deporte (CAFYD) en 2016, siempre he estado ligado a la rama de rendimiento y ahora que ha llegado el momento de poner todos mis conocimientos en práctica, he decidido que la mejor manera de hacerlo es investigando sobre una de las acciones de este deporte.

Por un lado, me vienen a la cabeza una serie de cuestiones. Con la gran cantidad de herramientas que poseen los grandes equipos, ¿Por qué no dedican una parte de la sesión a trabajar el saque de banda?, ¿no tienen suficiente información sobre los beneficios de su correcta utilización?

Por otro lado, me planteo una serie de objetivos que esperemos cumplir durante la realización del trabajo. Son los siguientes:

1. Realizar una revisión bibliográfica sobre el saque de banda y la implicación que tiene la biomecánica en este gesto, centrándome en cómo influye la fuerza rápida.
2. Analizar la implicación muscular en la acción del saque de banda para ver la mejora funcional de esa musculatura.
3. Realizar una propuesta práctica para la mejora del saque de banda a través de la consecución de una mayor distancia o imprimiendo al balón una mayor velocidad al llegar al lugar en el que se quiere colocar el balón.

4. METODOLOGÍA

El inicio de este trabajo comenzó con una primera reunión con el director, donde se asentaron las bases hacia donde iba ir dirigida la investigación. Para ello, se llevó a cabo una búsqueda general de artículos relacionados con el tema que íbamos a tratar. Una vez centrado

el tema, se realizó una revisión sistemática de estudios científicos relacionados con el saque de banda y la fuerza rápida, para crear una base teórica de la literatura científica.

Para crear la base teórica, se realizó una primera búsqueda en el Google Scholar. El rastreo de estudios científicos se hizo tanto en español como en inglés. Posteriormente, se utilizaron las bases de datos Pubmed, Dialnet, Researchgate y Scopus. Los principales términos de búsqueda fueron “saque de banda”, “fútbol”, “biomecánica”, “fuerza rápida” y “planificación”. Además, se utilizó la traducción en inglés de estos mismos términos. A través de estas palabras, hemos podido hacer una revisión de toda la literatura científica del saque de banda y de la fuerza rápida para, así, descartar algunos artículos.

El proceso de selección de artículos se muestra en el método prisma (Figura 1), en el que los criterios de inclusión fueron los siguientes: “artículos relacionados con la biomecánica del saque de banda”, “estudios relacionados con la importancia del saque de banda”, “estudios que tengan relación con la fuerza rápida” y “estudios relacionados con la planificación del entrenamiento”. En un primer momento, no se encontraron muchos artículos relacionados con estos términos, pero después de una larga búsqueda se localizaron 51, de los que fueron descartados 17. La razón principal de su exclusión fue que los artículos no hablaban específicamente de los conceptos señalados. Además, se analizaron las referencias bibliográficas de los artículos seleccionados con el fin de rescatar otros estudios potencialmente incluíbles para la revisión. Se utilizaron también, varios libros relacionados con el entrenamiento de fuerza (mencionados en las referencias) que nos ayudaron a comprender mejor el concepto de fuerza rápida.

Una vez trabajados los diferentes artículos y libros científicos seleccionados, el documento se dividió en distintas secciones. Primero, se realizó el estado del arte explicando de manera detallada los conceptos de fuerza rápida y todo lo relacionado con el saque de banda. Después, surgió una discusión de cómo influía la fuerza rápida en el lanzamiento del saque de banda y de cuál era la técnica más adecuada para ejecutar este gesto técnico. Esto hizo que nos planteáramos realizar una planificación para la mejora del saque de banda y así lo hicimos.

Respecto al tiempo en el que se ha llevado a cabo el trabajo, se puede decir que ha abarcado todo el curso académico, desde septiembre hasta su fecha de entrega a mediados de mayo. Durante los primeros meses, se realizó un trabajo de búsqueda y revisión de todos los documentos encontrados y al ser un tema complejo, costó encontrar el camino. Las navidades

fueron un punto de inflexión grande, donde se empezaron a ver los primeros brotes verdes, pero no fue hasta finales de febrero cuando el trabajo comenzó a coger velocidad de crucero. Este momento coincidió con la compactación y sintetización del estado del arte y el inicio de la discusión, que nos llevó varias semanas, ya que la controversia entre los diferentes autores nos hizo ser cuidadosos para lograr la compactación y sintetización del conocimiento. Una vez forjada nuestra opinión, comenzamos con la realización de la planificación para la mejora del saque de banda a finales de marzo. Como está expuesto en el trabajo, nos basamos en el modelo de planificación de Seirulo (1987), un autor muy reconocido dentro de los deportes de equipo. La propuesta de planificación se elaboró a partir de la comprensión y discusión de la revisión realizada. A mitades de mayo, concluimos el documento exponiendo las conclusiones y realizando una lectura general para dar el visto bueno al trabajo.

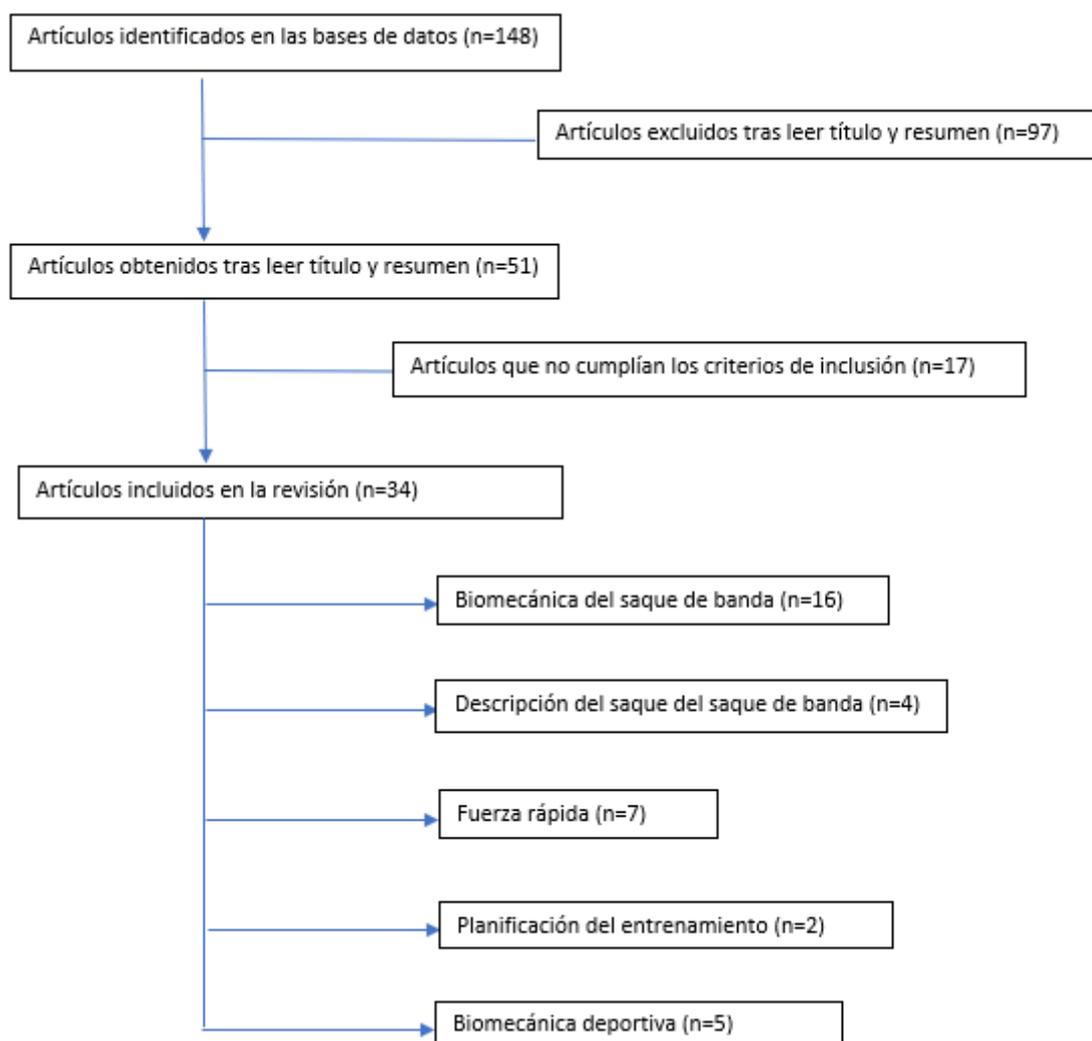


Figura 1. Diagrama de flujo Prisma de la estrategia de búsqueda y selección de artículos.

Nota: La palabra “artículos” hace referencia a: artículos, libros, reglamentos y páginas web.

5. ESTADO DEL ARTE

5.1 SAQUE DE BANDA

Hoy en día, el fútbol es uno de los deportes más practicados en el mundo y que más influencia tiene en nuestra sociedad. A lo largo de la historia, ha ido sufriendo notables variaciones en algunas de sus acciones, como, por ejemplo, el saque de banda. En sus primeros años, hasta por 1863, cuando el balón salía de banda, el primer jugador de cualquier equipo que tocará el balón, tenía el derecho a sacar. Lo hacían con una o dos manos, pero solo en ángulo recto, hasta que en 1877 se cambiaron las reglas. Otro cambio importante que se dio fue que a partir de 1898 no se podía marcar gol directamente de saque de banda, por lo que la estrategia empezó a cobrar mayor importancia (Bonfanti & Angelo, 2002).

En la actualidad, el reglamento del saque de banda está impuesto por la FIFA (Regla nº15) y el procedimiento que tiene que seguir el jugador antes de sacar de banda es el siguiente (FIFA, 2007):

- Estar de frente al terreno de juego.
- Tener una parte de ambos pies sobre la línea de banda o en el exterior de la misma.
- Servirse de ambas manos.
- Lanzar el balón desde atrás y por encima de la cabeza.
- Lanzar el balón desde el sitio donde salió del terreno de juego.

Además, todos los adversarios deberán permanecer a una distancia que no sea inferior a 2 metros del lugar en que se ejecuta el saque de banda. El balón estará en juego tan pronto haya entrado en el terreno de juego y el ejecutor del saque no deberá volver a jugar el balón hasta que este haya tocado a otro jugador.

En cuanto a las infracciones y sanciones a la hora de ejecutar el saque de banda, el reglamento de la FIFA recoge las siguientes:

Saque de banda ejecutado por cualquier jugador, excepto el guardameta

La fuerza rápida en el fútbol: aplicación al saque de banda

Si el balón está en juego y el ejecutor del saque toca el balón por segunda vez (excepto con las manos) antes de que este haya tocado a otro jugador:

- se concederá un tiro libre indirecto al equipo adversario, que se ejecutará desde el lugar donde se cometió la infracción.

Si el balón está en juego y el ejecutor del saque toca intencionadamente el balón con las manos antes de que este haya tocado a otro jugador:

- se concederá un tiro libre directo al equipo contrario, que se ejecutará desde el lugar donde se cometió la infracción.
- se concederá un tiro penal si la infracción se cometió dentro del área penal del ejecutor del saque.

Saque de banda ejecutado por el guardameta

Si el balón está en juego y el guardameta toca el balón por segunda vez (excepto con sus manos) antes de que este haya tocado a otro jugador:

- se concederá un tiro libre indirecto al equipo adversario, que se ejecutará desde el lugar donde se cometió la infracción.

Si el balón está en juego y el guardameta toca intencionadamente el balón con la mano antes de que este haya tocado a otro jugador:

- si la infracción ocurrió fuera del área penal del guardameta, se concederá un tiro libre directo al equipo contrario, que se lanzará desde el lugar donde se cometió la infracción.
- si la infracción ocurrió dentro del área penal del guardameta, se concederá un tiro libre indirecto al equipo contrario, que se lanzará desde el lugar donde se cometió la infracción.

Si un adversario distrae o estorba de forma incorrecta al ejecutor del saque:

- será amonestado por conducta antideportiva.

Para cualquier otra infracción de la Regla:

- el saque será ejecutado por un jugador del equipo contrario.

El saque de banda es bastante peculiar, ya que además de requerir una buena coordinación y potencia neuromuscular, es la única acción de juego en la que un jugador de campo inicia la jugada con las manos. Esta acción técnica se repite en numerosas ocasiones a lo largo de un encuentro. Así, algunos autores definen el saque de banda como una acción con la que se reanuda el juego, pero en la que no es posible anotar el gol directamente si antes la pelota no ha sido golpeada por un jugador de campo (Castellón, 2001 citado por Silva, 2011).

En este gesto técnico se diferencian distintas fases antes de que el balón salga de la mano del jugador que va a ejecutar la acción (Tadeo, 2013):

- FASE DE PREPARACIÓN O RECOBRO: Esta fase es fundamental para que el lanzamiento sea óptimo y se consiga una buena dirección. Hay reclutamiento de fibras motoras y acumulación de energía.
- FASE PRINCIPAL: Lanzamiento del balón hacia el objetivo marcado por el jugador mediante una fuerza de impulsión.
- FASE DE RECUPERACIÓN: En esta fase el cuerpo vuelve a su posición inicial recuperando el equilibrio.

5.2 ANÁLISIS BIOMECÁNICO

El análisis biomecánico de la técnica puede contribuir a la mejora de la técnica de los ejecutantes. Estudiar y comprender el movimiento humano y las técnicas deportivas imitando a atletas expertos permitirá aprender y mejorar la ejecución de cualquier disciplina deportiva (Ae, 2020). Por tanto, parece lógico realizar un análisis de los lanzamientos, en este caso del saque de banda en el fútbol.

5.2.1 Principios Mecánicos

En general, el objetivo principal de la mayoría de lanzamientos es alcanzar la mayor distancia posible. Por ello, es importante conocer los factores que influyen en este tipo de acciones. Desde el punto de vista biomecánico, el principio de la proyección óptima explica que, para la mayor parte de los movimientos humanos que involucran distintos tipos de lanzamiento (Saque de banda, Lanzamiento peso, Jabalina, beisbol...), existen una variedad de ángulos que llevan a alcanzar el mejor rendimiento.

Investigaciones biomecánicas muestran como la distancia horizontal está determinada sobre todo por tres variables: La **altura de liberación del proyectil**, el **ángulo de liberación** y la **velocidad de liberación**. Las dos primeras variables son más dependientes del dominio de la técnica y de las características antropométricas del deportista, mientras que la velocidad depende más de la fuerza y de una coordinación de impulsos adecuada. En la siguiente tabla podemos observar todos los factores que influyen en un lanzamiento de peso, que son muy similares a los demás tipos de lanzamientos, como el saque de banda en el fútbol (Bermejo & Palau, 2012):

Tabla 1
Factores que influyen en los lanzamientos

DISTANCIA DE LANZAMIENTO			
<u>ALTURA DE LIBERACIÓN</u>		<u>VELOCIDAD DE SALIDA</u>	<u>ÁNGULO DE PROYECCIÓN</u>
<i>DOMINIO TÉCNICO</i>	<i>CARACTERÍSTICAS ANTROPOMÉTRICAS</i>	Fuerza	Posición del tronco y brazo
Posición cuerpo	Estatura	Recorrido de aceleración	Altura de liberación
Ángulo brazo	Genética	Coordinación de impulsos	
	Longitud brazos	Ángulo de salida	
		Empuje de las piernas	
		Conversión del momento lineal a momento angular	

Fuente: Bermejo & Palau (2012)

Por otro lado, debemos tener en cuenta que no todas las variables tienen el mismo peso a la hora de alcanzar la máxima distancia horizontal. Linthorne y Everett (2006), realizaron un estudio sobre el saque de banda para determinar el ángulo de liberación óptimo de proyección del balón. Concluyeron que la velocidad de lanzamiento era el principal factor para alcanzar una mayor distancia de lanzamiento y que el ángulo de liberación óptimo se daba a aproximadamente 30° , ya que un jugador es capaz de producir más fuerza horizontal que vertical. Sin embargo, aclararon que desviarse varios grados del ángulo óptimo no reducía sustancialmente la distancia de lanzamiento. Además, dedujeron que la altura del lanzamiento tenía poca incidencia en el ángulo óptimo y que este dependía de tres factores: Propiedades físicas del balón, las condiciones de liberación y las limitaciones anatómicas del jugador. En la siguiente imagen podemos observar las variables comentadas anteriormente:

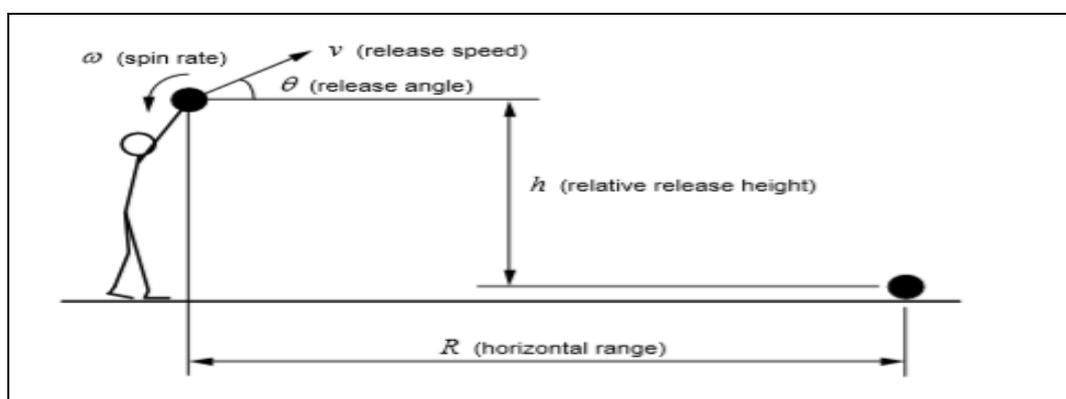


Figura 2. Diagrama de un saque de banda mostrando las condiciones de liberación del balón.

Fuente: Linthorne y Everett (2006)

5.2.2 Principio de coordinación de impulsos parciales

Ligado a los lanzamientos, encontramos el concepto de impulsos parciales (Hochmuth, 1973 citado por Viladot, 2000), que muestra que todo movimiento del cuerpo con el que se pretenda alcanzar una elevada velocidad dependerá de diferentes factores que favorecerán la prolongación del recorrido de la aceleración y la eficacia muscular. Estos aspectos son los siguientes:

- Una coordinación de impulsos parciales que involucre a todos los segmentos corporales, desde la pierna, tronco, hombro, codo, hasta la muñeca.
- La sucesión de impulsos debe seguir una dirección espacial.

Se busca la aceleración del último segmento de una cadena cinética abierta. En el caso de los lanzamientos, estamos hablando de la muñeca. El movimiento comienza desde un segmento del cuerpo alejado de la mano y con una mayor masa, que produce una aceleración hasta alcanzar la máxima velocidad. En ese momento, el segmento se frena y transmite la velocidad a otro segmento corporal. Este efecto se producirá sucesivamente con todas las partes implicadas hasta llegar a la muñeca, que alcanzará una velocidad final muy elevada. Esta secuencia de movimiento es conocida como “el latigazo” (Viladot, 2000).

En la siguiente gráfica podemos observar la última fase de un lanzamiento de peso en el que los impulsos se transmiten de un segmento corporal a otro. En el eje “x” encontramos el tiempo (segundos) y en el eje “y” la velocidad (m/seg):

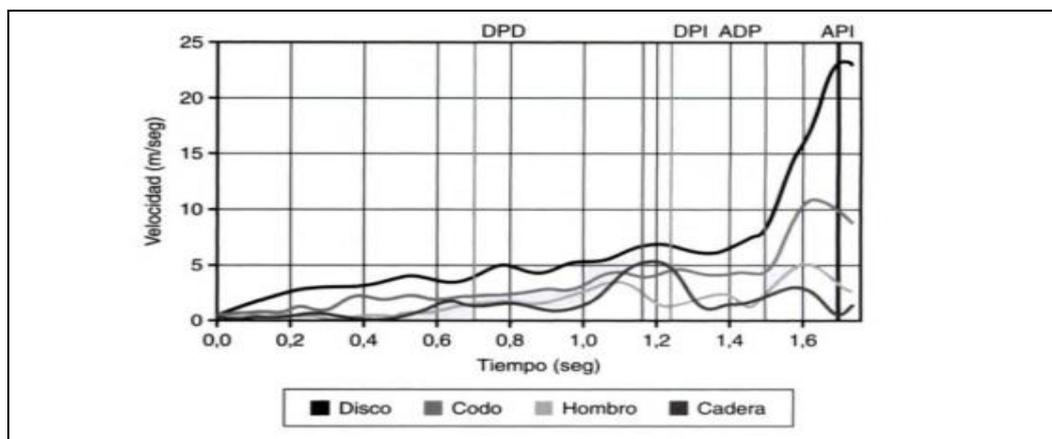


Figura 3. Última fase del lanzamiento de disco (Coordinación de impulsos).

Fuente: Viladot (2000)

5.2.3 Ciclo de estiramiento-Acortamiento

Otro concepto ligado a la eficiencia mecánica es la utilización de los **ciclos de estiramiento-acortamiento (CEA)** de los movimientos humanos. En este caso concreto, en los lanzamientos. Un ciclo de estiramiento-acortamiento es el resultado de la combinación de una contracción muscular excéntrica (trabajo negativo) y de una contracción muscular concéntrica (trabajo positivo), que tiene como ventaja la utilización de la energía elástica y la activación refleja para realizar un movimiento a mayor velocidad (Cometti, 1998, Badillo & Gorostiaga, 2002). El término “concéntrico” se utiliza para identificar una acción de acortamiento del músculo, mientras que el término “excéntrico”, se refiere al alargamiento del músculo.

En un ciclo de estiramiento-acortamiento se producen dos mecanismos de potenciación mediante los cuales se aumenta la fuerza y la velocidad de los gestos deportivos. Son los siguientes (Velez, 2000):

- **Aprovechamiento de la energía elástica.**
- **Activación Refleja.**

Diferentes estudios han comprobado como un alargamiento del músculo previo al movimiento concéntrico, produce una mayor fuerza muscular al inicio de la contracción concéntrica. Los efectos de este pre-estiramiento se pueden explicar por tres mecanismos fundamentales (Cavagna et al., 1965, citado por Bosco, 2000):

- Liberación de la energía elástica adicional.
- Interacción entre el alargamiento de las estructuras tendinosas y las fibras musculares.
- Potenciación del material contráctil.

Por otra parte, se han realizado estudios con músculos aislados (sin conexiones nerviosas) en los que se deduce que el aumento del rendimiento mecánico a través del pre-estiramiento se atribuye al almacenamiento y reutilización de la energía elástica, así como a su influencia sobre el componente contráctil del músculo. Sin embargo, en estudios realizados cuando el sistema nervioso está íntegro, una parte del incremento del rendimiento, podría atribuirse a un potenciamiento del reflejo de estiramiento. Esta acción de reflejo, se daría en la fase excéntrica del CEA si el movimiento es amplio, mientras que, si la amplitud del movimiento es pequeña y la ejecución rápida, el reflejo miotático se produciría durante la fase concéntrica del movimiento (Bosco, 2000).

Grosser (1991), explica la influencia de dos factores en la utilización de las fuerzas reactivas, es decir, en ese ciclo de estiramiento acortamiento que estamos comentando. Son los siguientes:

- **La relajación del músculo.**
- **La recuperación de la energía mecánica.**

Por un lado, entiende por **relajación**, la “disminución de la tensión elástica frente a una extensión constante”. El tiempo de duración entre extensión y acortamiento es muy pequeño por lo que el músculo solo muestra un compartimiento elástico durante un corto periodo de tiempo. Por tanto, resulta decisivo el tiempo de relajación en este espacio de tiempo. Si el tiempo en realizar un movimiento es mayor que el tiempo de relajación, esa energía elástica se pierde y se transforma en calor, dejando de ser efectiva para el trabajo mecánico. Según algunos estudios, la óptima utilización de la energía elástica se daría antes de sobrepasar los 0,2 segundos (Grosser, 1991).

Por otro lado, entiende por **recuperación** de la energía elástica, al “recobro potencial procedente de deformaciones elásticas”. Esto deriva en una disminución de las pérdidas calóricas mejorando así la economía del movimiento. Ante el mismo desgaste absoluto, se reduce la energía procedente de los depósitos, es decir, la aportación metabólica es menor (Grosser, 1991).

Un estudio realizado por Lees, Kemp y Moura (2005), sobre la influencia de los miembros superiores en el lanzamiento del saque de banda en el fútbol, indicó que probablemente se produzca este ciclo de estiramiento-acortamiento en la musculatura del hombro. Por ello, parece necesario conocer la influencia de las fuerzas elásticas en los lanzamientos ya que a través de una mejora de la técnica el rendimiento será superior.

5.2.4 Técnicas de lanzamiento

Generalmente, en el fútbol, para realizar la ejecución del saque banda se utilizan dos técnicas de lanzamiento (Cerrah, Şimşek y Ertan, 2012, Zahálka, Malý, Buzek, Malá, 2010), si bien es cierto que podríamos incluir otra técnica “especial” a estas dos. Estamos hablando del saque de banda con resorte o “voltereta” que es una técnica no muy comúnmente utilizada pero que parece interesante analizar ya que con ella se pueden alcanzar distancias más amplias de lanzamiento (Wilkerson, 1987). Dicho esto, nos encontramos con tres técnicas para ejecutar el saque de banda:

- **Técnica de saque de banda desde parado.**
- **Técnica de saque de banda con carrera previa.**
- **Técnica de saque de banda con resorte o “voltereta”.**

Según lees y Nolan (1998), la **técnica de lanzamiento desde parado** se realiza con los pies uno al lado del otro, con estos pegados al suelo. El lanzamiento se inicia flexionando las rodillas y llevando la pelota hacia atrás con ambas manos detrás de la cabeza. A medida que la pelota se desplaza hacia atrás con respecto al cuerpo, se produce una flexión de la articulación de la rodilla y una marcada inclinación posterior de la pelvis. Esto sirve para preparar el movimiento de la parte superior del cuerpo impulsando la pelota hacia adelante. Una vez que la parte superior del cuerpo comienza a moverse hacia adelante, se produce un movimiento secuencial proximal a distal de los diferentes segmentos, que va desde las rodillas, las caderas, seguido de los hombros y los codos y, finalmente las muñecas. En la siguiente imagen, podemos observar el lanzamiento de saque de banda desde parado:

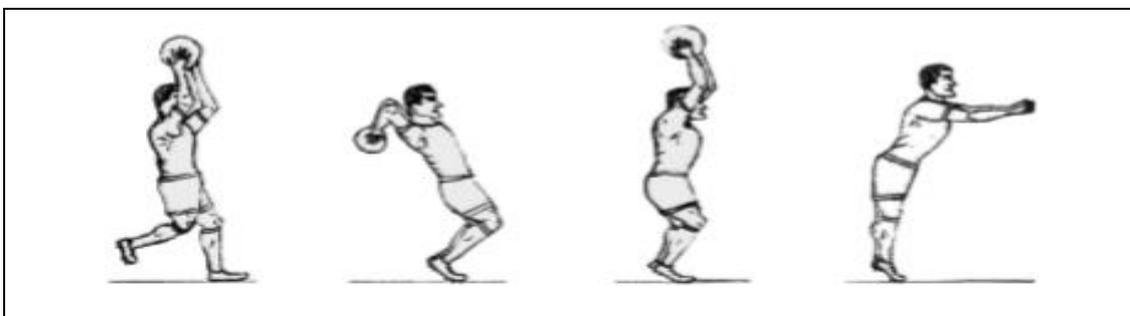


Figura 4. Representación del saque de banda desde parado.

Fuente: Cerrah et al. (2012)

Por otro lado, Cerrah et al. (2012), realizaron un estudio para ver las diferencias entre el saque de banda desde parado y con carrera previa. Después de analizar las técnicas, se observaron los siguientes datos:

Tabla 2
Diferencias entre el saque de banda desde parado y con carrera previa

<u>Parámetros</u>	<u>Saque de banda desde parado</u> (n=14)	<u>Saque de banda con carrera</u> <u>previa</u> (n=14)
Velocidad lanzamiento (m/s)	11,7±1,2	12,4±1,3
Distancia lanzamiento (m)	19,9±3,3	21,1±3,7

Fuente: Cerrah et al. (2012)

Por su parte, Levendosky, Clinger, Miller y Armstrong (1985), realizaron un estudio sobre los parámetros cinéticos y cinemáticos del saque de banda desde parado. Se observó que, cuando la cadera comenzaba a acelerar, el hombro, el codo y la muñeca giraban en dirección negativa hasta que el primero iniciaba el movimiento en dirección positiva. En ese momento, el codo y la muñeca iniciaban la aceleración, alcanzando la máxima velocidad en el momento de la liberación. Además, se percibió como la muñeca iniciaba una pequeña desaceleración antes del pico final (los demás segmentos giraban en dirección positiva) que nos indicaba el momento del lanzamiento. En la siguiente tabla podemos observar los datos cinemáticos alcanzados en el estudio:

Tabla 3
Datos cinemáticos del saque de banda desde parado

<u>Parámetros</u>	<u>$\bar{X} \pm SD$</u>
Angle of release (deg)	29,17±4,91
Instantaneous velocity (m/s)	18,31±1,22
Height of reléase (m)	2,32±0,15
Estimated distance Actual distance (m)	32,38±3,28
Actual distance (m)	23,14±3,43
Difference (m)	9,24

Fuente: Levendusky et al. (1985)

Kline (1982), obtuvo datos muy similares en un estudio realizado anteriormente, que respaldan en cierta medida los datos ofrecidos por Levendusky y sus compañeros de trabajo. Sin embargo, este estudio consistió en un saque de banda convencional con un enfoque de carrera. Llegó a la conclusión que una serie de factores como el impulso de aproximación, la transferencia de peso corporal en la última zancada, el bloqueo de la rodilla de la pierna de zancada justo antes de la liberación y una secuencia de las velocidades angulares del tronco y las extremidades superiores eran claves para alcanzar la máxima velocidad de proyección del balón. En la siguiente tabla podemos observar algunos de los datos del estudio:

Tabla 4
 Datos cinemáticos del saque de banda con un enfoque de carrera (n=1)

<u>Parámetros</u>	\bar{X}
Velocidad de liberación (m/s)	21,00
Ángulo de proyección (deg)	25
Altura de liberación (m)	2,01
Distancia de lanzamiento (m)	32-41

Fuente: Kline (1982)

En cuanto a la **técnica de saque de banda con carrera previa**, se puede decir que el movimiento de los brazos y los hombros es muy parecido en comparación con el saque desde parado. Sin embargo, los movimientos en las extremidades inferiores cambian. Esto es debido a que antes de realizar el lanzamiento, se realizan una serie de pasos de aproximación que sirven para coger inercia y realizar una mayor velocidad de lanzamiento y en consonancia alcanzar una mayor distancia (Kline & Samonisky, 1981). Al igual que en la técnica desde parado, se produce un movimiento secuencial (proximal-distal) que va desde la musculatura del tren inferior, pasando por el tronco y acabando en el hombro, codo y la parte más distal de la muñeca. En la siguiente imagen podemos ver una representación del saque de banda en carrera (Cerrah et al., 2012):

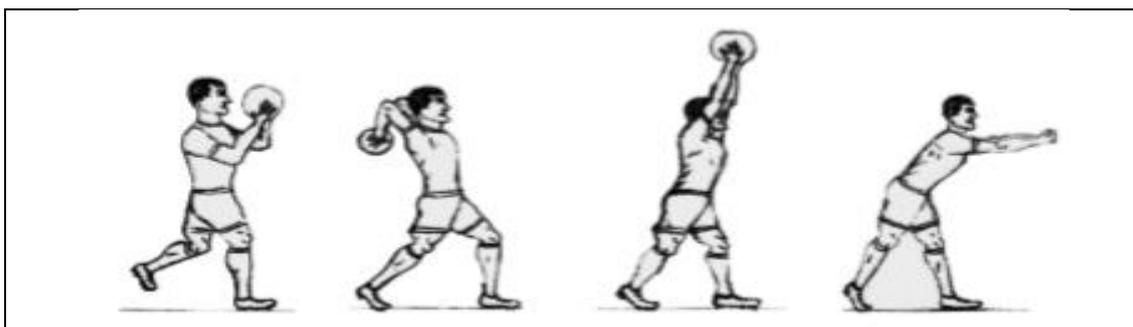


Figura 5. Representación del saque de banda en carrera.

Fuente: Cerrah et al. (2012)

Se realizó un estudio para determinar las diferencias entre el saque de banda desde parado y el saque de banda con carrera previa, centrándose en el movimiento de los miembros superiores (Hombro, codo, muñeca). El rendimiento fue mejor en el lanzamiento con carrera

previa como indicaban las mayores velocidades de ejecución. Esto se consiguió mediante esa secuencia proximal a distal en carrera en el que un segmento realizaba un movimiento hacia adelante y el otro hacia atrás, aumentando el par de ambas articulaciones. Hubo una correlación significativa entre la retracción y los pares de propulsión del hombro (mayor en el lanzamiento en carrera) que se debe probablemente a un ciclo de estiramiento-acortamiento donde los músculos del hombro se estiran permitiendo un acortamiento rápido. Esta acción lleva a una precarga del músculo y, por tanto, a un mayor trabajo. Sin embargo, este mecanismo parece no actuar en la articulación del codo como nos demuestran los datos. En la siguiente tabla, podemos observar la diferencia entre los dos tipos de saques de banda (Lees et al., 2005):

Tabla 5
Diferencias entre el saque de banda desde parado y en carrera

<u>Parámetros</u>	<u>Saque de banda desde parado (n=10)</u>	<u>Saque de banda en carrera (n=10)</u>
Velocidad de lanzamiento (m/s)	13,7±0,83	14,9±0,81
Ángulo de lanzamiento (m)	14,3±3,12	12,6±3,12
Altura de lanzamiento (m)	1,71±0,06	1,68±0,08

Fuente: Lees et al. (2005)

Kollath y Schwirtz (1988), también realizaron una comparativa sobre el saque de banda desde parado y con carrera previa. Los datos en cuanto a la velocidad de lanzamiento eran similares al estudio de Lees et al. (2005). Sin embargo, el ángulo de lanzamiento era mayor ya que el estudio de estos últimos fue realizado con la presencia de techo, por lo que influyó al ángulo de lanzamiento. El rendimiento fue mayor en el saque con carrera previa como evidencian también todos los estudios anteriores. En la siguiente tabla, se puede observar la comparativa de los dos tipos de saque de banda del estudio de Kollath y Schwirtz (1988):

Tabla 6
Diferencias entre el saque de banda desde parado y en carrera

<u>Parámetros</u>	<u>Saque de banda desde parado (n=13)</u>	<u>Saque de banda en carrera (n=13)</u>
Velocidad lanzamiento (m/s)	14,2	15,3
Ángulo de lanzamiento (deg)	33	32

Fuente: Kollath&Schwirtz (1988)

Por último, se puede decir que la **técnica de saque de banda con resorte** es bastante peculiar, pero cumple con los criterios y ha sido aceptada como legal cuando se ha utilizado. Este lanzamiento se divide en diferentes fases antes de la liberación del balón (Messier & Brody, 1986):

1. **FASE DE APROXIMACIÓN:** Abarca el tiempo previo a la colocación de la pelota
2. **FASE PREPARATORIA:** Incluye el tiempo entre la colocación del balón y el empuje, que ocurre cuando el pie de empuje del lanzador abandona el suelo y el peso es soportado por completo por el balón.
3. **FASE DE SOPORTE DEL BALÓN:** comienza en el despegue y termina con el aterrizaje
4. **FASE DE VUELO O NO APOYO:** incluye el tiempo entre el despeje y el aterrizaje.
5. **FASE DE LIBERACIÓN:** Se produce después de completar la fase de vuelo

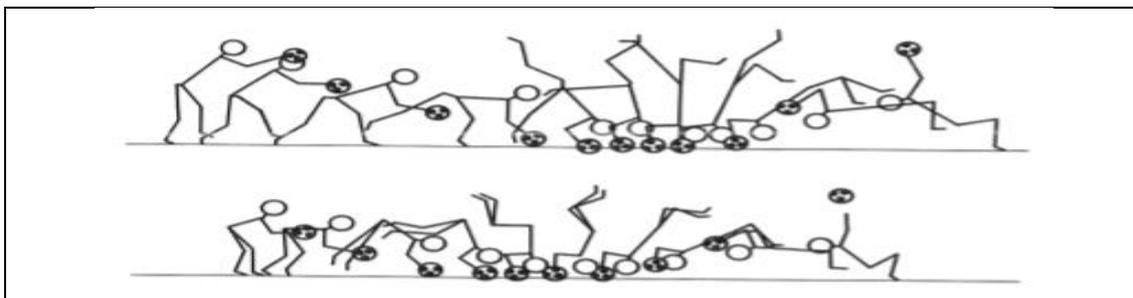


Figura 6. Representación del Saque de Banda con Resorte o “voltereta”.

Fuente: Messier & Brody (1986)

Un estudio realizado por Messier y Brody (1986), mostró cómo el lanzamiento con resorte o “voltereta” puede comenzar con el despegue de una o dos piernas. Se observó que las extremidades de la parte superior se movían de manera simétrica, mientras que el movimiento del tren inferior era asimétrico. La acción se inició con una fase de aproximación en la que las caderas y las rodillas empezaron a flexionarse, al igual que el tobillo que comenzó la flexión a medida que el sujeto bajaba su centro de gravedad, preparándose para la colocación del balón. Mientras el jugador se preparaba para soportar el peso de su cuerpo con las manos, las caderas y las rodillas se extendieron y el tobillo se flexionó.

Durante la fase de soporte del balón, los movimientos de empuje de la cadera, rodilla y tobillo, incluyeron extensión, flexión y dorsiflexión, respectivamente. Esta flexión de rodilla, permitió que la pierna de empuje alcanzara a la otra pierna para preparar el aterrizaje,

disminuyendo el momento de inercia de la pierna. El momento de inercia sobre la cadera de empuje disminuyó aún más durante el vuelo, ya que la cadera y la rodilla se flexionaron, al igual que el tobillo. Después del aterrizaje, el cuerpo desaceleró poco a poco a medida que las caderas y las rodillas comenzaron a flexionarse durante la liberación del balón (Messier y Brody, 1986).

En cuanto a las extremidades superiores, se observó cómo durante la segunda parte de la aproximación y la fase preparatoria, los hombros se flexionaron y después se extendieron. Justo después del empuje, se volvieron a flexionar rápidamente alcanzando la flexión máxima después del despegue. Posteriormente, los hombros se extendieron rápidamente durante la fase de liberación del balón. Por su parte, los codos, iniciaron el movimiento con una pequeña extensión para después flexionarse durante la fase preparatoria. Continuaron flexionados durante la fase de soporte del balón prevaleciendo después una extensión gradual. Justo antes del aterrizaje, los codos realizaron una segunda extensión más rápida para soltar el balón. En la siguiente imagen podemos observar el movimiento de las extremidades superiores e inferiores durante el lanzamiento (Messier & Brody, 1986):

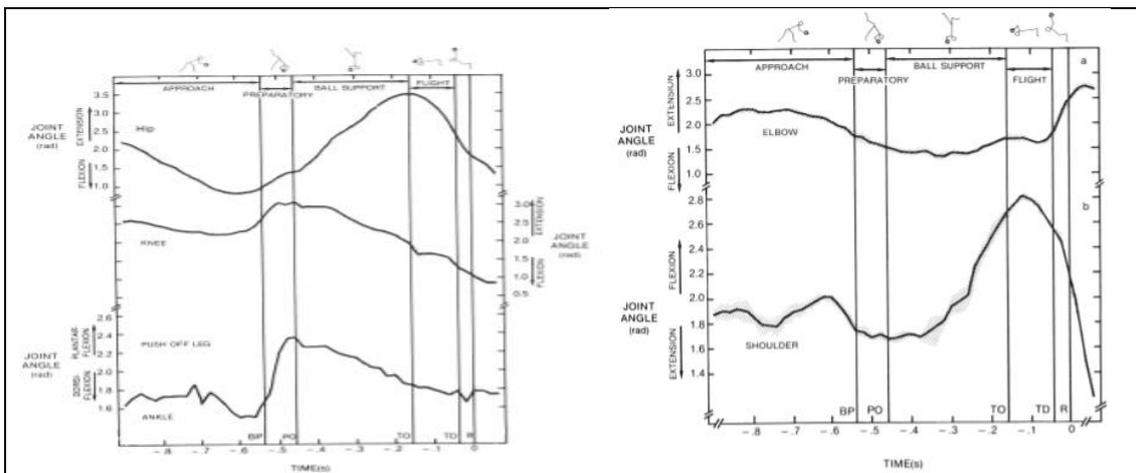


Figura 7 (izquierda). Curvas de tiempo de desplazamiento angular de cadera, rodilla y tobillo.

Figura 8 (derecha). Curvas de tiempo de desplazamiento angular de hombro y codo.

Fuente: Messier & Brody (1986)

Por su parte, Brown et al. (1986), realizaron un estudio comparando el saque desde parado con el saque de banda con resorte para saber las ventajas y desventajas de cada uno de ellos. Se observó que el saque desde parado tenía más ventajas, pero que el saque con resorte era bastante más eficaz a la hora de alcanzar una mayor velocidad de lanzamiento y, por tanto, una mayor distancia. La diferencia de la distancia de lanzamiento entre ambas técnicas fue de

La fuerza rápida en el fútbol: aplicación al saque de banda

8,11 metros de promedio. En la siguiente tabla, podemos observar los datos que nos indican la diferencia entre ambas técnicas:

Tabla 7
Diferencias entre el saque de banda desde parado y con resorte

<u>Parámetros</u>	<u>Saque de banda desde parado (n=1)</u>	<u>Saque de banda con resorte (n=1)</u>
Distancia de lanzamiento (m)	21,28	29,39
Precisión del lanzamiento (m)	-2,62	-1,67
Velocidad de lanzamiento (m/s)	17,15	21,92
Altura de liberación (m)	1,98	1,35
Ángulo de lanzamiento (deg)	20,3	23,1

Fuente: Brown et al. (1986)

Por lo que respecta a las ventajas y desventajas del saque de banda sobre parado y con resorte, las podemos observar en la siguiente tabla:

Tabla 8
Ventajas y desventajas del saque de banda desde parado y con resorte

<u>Parámetros</u>	<u>Standard throw-in</u>	<u>Handspring throw-in</u>
Resultant velocity	-	+
Angle of projection	o	0
Height of release	+	-
Distance from touch line	+	-
Distance along target line	-	+
Accuracy	o	O
Performance adjustments	+	-
Skill development	+	-

Notes: + Advantages; - Disadvantages; o Neither

Fuente: Brown et al. (1986)

No obstante, en este mismo estudio, se analizó también la variación del centro de gravedad durante el lanzamiento. En el saque de banda desde parado, el centro de gravedad disminuyó durante el paso y luego aumentó a medida que el peso del cuerpo se desplazó hacia

adelante en el pie izquierdo. En el momento de liberación del balón, el centro de gravedad continuó elevándose. En cambio, en el saque de banda con resorte, el centro de gravedad comenzó disminuyendo para ir aumentando a medida que el cuerpo se iba invirtiendo, para finalmente disminuir a medida que los pies hacían contacto con el suelo y el jugador adoptaba una posición de cuclillas (Brown et al., 1986).

Chang (1979), comparó cuatro técnicas distintas de lanzamiento de saque de banda: Saque de banda desde parado con dos variantes (un pie al lado del otro y pies escalonados), saque de banda en carrera y saque de banda con resorte. Observó que, en el saque de banda con resorte, durante el momento de la liberación del balón, la altura del centro de gravedad era menor que en el resto de las técnicas. Sin embargo, la velocidad horizontal del centro de gravedad, el ángulo de proyección y la velocidad resultante eran favorables a esta técnica. Por ello, concluyó que el saque de banda con resorte era mejor para alcanzar mayores distancias de lanzamiento. En la siguiente tabla, se observan las diferencias entre dos de sus técnicas analizadas:

Tabla 9
Diferencias entre el saque de banda con resorte y en carrera

<u>Parámetros</u>	<u>Saque de banda con resorte</u> (n=1)	<u>Saque de banda en carrera</u> (n=1)
Velocidad de liberación (m/s)	18,25	15,21
Ángulo de proyección (deg)	45	45
Altura de liberación (m)	1,45	1,81
Altura de liberación (m)	35,38	25,30

Fuente: Chang (1979)

De Carnys y Lees (2008), realizaron un estudio para ver la influencia del entrenamiento de fuerza y la práctica en el saque de banda desde parado y con carrera previa. El programa tuvo una duración de 6 semanas, en el que se observó que el entrenamiento de fuerza mejoraba el saque de banda con carrera, pero no así el lanzamiento desde parado. Sin embargo, la práctica si que mejoró ambas técnicas de lanzamiento. Se llegó a la conclusión de que una combinación de ambos entrenamientos es la mejor forma de mejorar el saque de banda.

5.2.5 Variables cinemáticas del saque de banda

En los lanzamientos, a la hora de realizar el análisis del gesto técnico, es importante conocer las variables que influyen. Debemos saber cuál de ellas resulta más relevante a la hora de alcanzar una mayor distancia. Por ello, en la siguiente tabla se presentan las variables cinemáticas del saque de banda en el fútbol (Díaz, Medrán, de la Chica y Grande, 2009):

Tabla 10
Variables cinemáticas del saque de banda

<u>VARIABLES</u>			
<u>ANGULARES</u>	<u>ESPACIALES</u>	<u>TEMPORALES</u>	<u>ESPACIO-TEMPORALES</u>
Ángulo cadera	Alcance horizontal del balón	Duración fase 1	Velocidad codo
Ángulo codo	Altura de salida del balón	Duración fase 2	Velocidad hombro
Ángulo hombro	Altura centro de gravedad		Velocidad muñeca
Ángulo rodilla			Velocidad salida del balón
Inclinación anteroposterior tronco			
Ángulo de salida del balón			

Fuente: Díaz, Medrán, de la Chica y Grande (2009)

5.2.6 Similitud con otros lanzamientos

A pesar de la creciente literatura que tiene un deporte como el fútbol, no hemos encontrado estudios científicos que evalúen la activación muscular (Electromiografía) en el saque de banda. Sin embargo, existen distintos deportes (Beisbol, Tenis, Fútbol americano, Lanzamiento de jabalina...) que involucran lanzamientos que si cuentan con estudios electromiográficos que parecen tener relación con el lanzamiento del saque de banda.

Lees et al. (2005), en su estudio sobre el movimiento de las articulaciones de los miembros superiores durante el lanzamiento del saque de banda, observó que los valores calculados del hombro y el codo se podían comparar con un estudio realizado por Fleisig, Escamilla, Andrews, Matsuo, Satterwhite y Barrentine (1996). En él, se comparaba el

lanzamiento de un Pitcher y de un quarterback de fútbol americano. En la siguiente tabla vemos los datos referidos al movimiento del codo y el hombro durante los tres tipos de lanzamientos:

Tabla 11
Datos cinéticos del lanzamiento en el fútbol, beisbol y futbol americano

<u>Parámetros</u>	<u>Fútbol</u> (n=10)	<u>Beisbol</u> (n=26)	<u>Fútbol Americano</u> (n=26)
Par de propulsión del hombro (nm)	102,7±21,2	85±51	80±34
Par de propulsión del codo (nm)	40,1±11,1	47±9	41±8

Fuente: Datos extraídos de Fleisig et al. (1996) y Lees et al. (2005)

Como podemos ver, a pesar de que los lanzamientos de beisbol y fútbol americano son lanzamientos a una mano, los datos en estas dos extremidades guardan parecidos razonables. Es por ello que parece interesante hacer un análisis del momento de inervación de los músculos de este deporte ya que nos podría ayudar a la hora de realizar una mejora en el saque de banda.

5.3 FUERZA RÁPIDA

La fuerza rápida, también llamada fuerza especial, es un concepto de fuerza que, a la hora de definirla, no existe un consenso claro entre los diferentes autores. Por ello, contamos con distintas definiciones.

Según Schmidtbleicher (Dietrich, Klaus y Klaus, 2001), la fuerza rápida es *“la capacidad para producir el mayor impulso posible en el intervalo de tiempo disponible”*. Para él, toda gira en torno al concepto de impulso teniendo en cuanto tres factores: la ascensión rápida de la fuerza, la máxima fuerza alcanzada y el tiempo durante el que se mantiene la fuerza máxima. Sin embargo, esto es una primera aproximación, ya que diferentes análisis demuestran que una subida máxima de la fuerza no produce la velocidad máxima del movimiento. Con todo ello, deduce que un aumento de la propulsión mediante un incremento del tiempo de duración en que actúa la fuerza, es algo particular de algunas técnicas deportivas como los lanzamientos en atletismo o el drive en golf, algo asociable al saque de banda en el fútbol (Schmidtbtbleicher & Güllich, 2001).

Otros autores (Manno, 1999), definen la fuerza rápida como la *“capacidad del atleta de vencer una resistencia no máxima con altas velocidades de contracción”*. La asociación a la

expresión “explosiva” y la grafican con la curva fuerza-tiempo (F-T), donde se identifican tres parámetros que describen el rendimiento de la fuerza rápida (Bührlé, 1985 citado en Dietrich, et al.,2001):

- **Fuerza inicial:** capacidad que tiene el sistema neuromuscular de producir una tensión relativamente alta en el inicio de la contracción. Se toma en consideración los primeros 30 milisegundos (ms.). Esta fuerza no es modificable con el entrenamiento (Vélez, 2000).
- **Fuerza explosiva:** capacidad que tiene el sistema neuromuscular de seguir produciendo lo más rápido posible el crecimiento de la tensión ya iniciada. Esta fuerza puede ser modificada con el entrenamiento (Vélez, 2000).
- **Índice de fuerza rápida:** Es la relación entre la fuerza (tensión) máxima y el tiempo que se necesita para alcanzarla.

En la siguiente gráfica se pueden observar los tres parámetros que influyen en la producción de fuerza rápida:

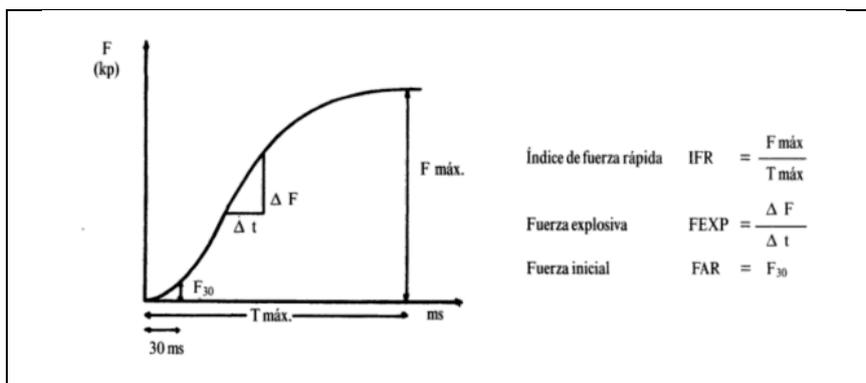


Figura 9. Parámetros de fuerza rápida (BUHRLE, 1985).

Fuente: Dietrich, Klaus y Klaus (2001)

No obstante, la definición de fuerza rápida referida al impulso parece bastante problemática. La consecución de la velocidad final máxima sobre un trayecto de aceleración dado dependerá de lo corto o largo que sea ese trayecto. En caso de que el trayecto sea corto, más dependiente será la velocidad final de la fuerza inicial y la fuerza explosiva. Sin embargo, si el trayecto es más largo, esta velocidad será más dependiente de un ascenso “reservado” de la fuerza. Es por ello que algunos autores creen que una definición referida a la velocidad de

producción de la fuerza es menos problemática. Por tanto, definen la fuerza rápida como “la capacidad para producir fuerza con la velocidad óptima” (Dietrich, et al., 2001).

Tschiene (1977, citado por Blasco, 2000), por su parte, realizó una definición mucho más precisa sobre la fuerza rápida, definiéndola como “la capacidad de desarrollar en un tiempo muy corto, una gran fuerza contra un obstáculo de peso modesto, sea este un artefacto deportivo o el peso del sujeto, con una ejecución del movimiento lo más exacta posible”.

Considerando estas dos últimas definiciones como ciertas, podríamos considerar a la fuerza rápida como la mejor relación entre la fuerza y la velocidad. Está vendría representada en la curva fuerza-velocidad (F-V). Según Tihany (1989), la fuerza rápida será mayor cuanto más se aproxime la curva a la línea recta, es decir, cuanta más fuerza sea capaz de aplicar un sujeto a la misma velocidad o conseguir más velocidad ante la misma resistencia, el desarrollo de la fuerza rápida será más mayor. En definitiva, la expresión de fuerza en la curva fuerza-velocidad será mejor (Badillo & Gorostiaga, 2002).

Los ejes de coordenadas de la curva F-V (Hipérbola), incluyen las siguientes variables: Por un lado, en el eje “x”, la resistencia a vencer (masa) que se expresa generalmente en Newton, Kg o %. Por el otro lado, en el eje “y”, la velocidad de desplazamiento expresada en m/s. Sin embargo, ligado a esta curva aparece el concepto de potencia (Watios), que establece el producto de la fuerza por la velocidad en cada instante del movimiento. En la siguiente figura podemos ver representada la curva de potencia y fuerza-velocidad (Olaso, 2016):

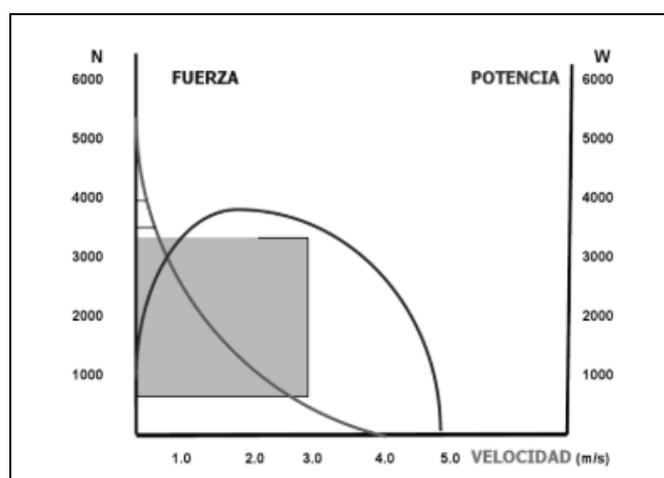


Figura 10. Curva de Potencia y C F-V.

Fuente: Olaso (2016)

5.3.1 Metodologías del desarrollo de la fuerza rápida

La fuerza rápida, a pesar de tener una especificidad muy alta, no se puede mejorar solamente realizando entrenamiento de fuerza rápida. Para llevar un correcto desarrollo de esta fuerza, se debe trabajar también la fuerza máxima, dándole especialmente importancia en el inicio de los macrociclos, incluyendo cargas submáximas o incluso máximas con una máxima velocidad de ejecución (Manno, 1999).

En el entrenamiento de fuerza rápida, también conocido como entrenamiento de fuerza especial, se debe respetar siempre las estructuras internas y externas del movimiento de competición, es decir, los ejercicios desarrollados tienen que ser lo más parecido posible, sobre todo desde el punto de vista biomecánico, a los de competición y con cargas similares. A través de una electromiografía podemos determinar las características de un ejercicio y así precisar la carga de entrenamiento necesaria (Badillo, 2002).

Álvarez (1984, citado por Badillo, 2002), dio unas recomendaciones a cerca de cómo llevar a cabo el entrenamiento de fuerza rápida. Las pautas generales consistieron en una primera evaluación inicial de las características biomecánicas del gesto técnico y de las características fisiológicas, mecánicas y neuromusculares del deportista, para después poder planificar individualmente un entrenamiento.

PAUTAS GENERALES

- Progresividad de los ejercicios en la planificación plurianual.
- El entrenamiento de fuerza es un entrenamiento de coordinación y adaptaciones neurales específicas en la mayoría de los gestos deportivos.
- Debe respetarse el principio de correspondencia biodinámica del gesto deportivo.

Verjoshanski, plantea este orden:

- Régimen de trabajo muscular.
- Unilateralidad y reciprocidad de los movimientos.
- Sentido del movimiento.
- Amplitud del movimiento.
- Acentuación del esfuerzo en los momentos críticos.
- Magnitud de la fuerza.

La fuerza rápida en el fútbol: aplicación al saque de banda

-Gradiente de la fuerza, rapidez del desarrollo de la fuerza.

- Evitar el entrenamiento en máquinas (No realizar contracciones que no se den en competición).
- Controlar la frecuencia de entrenamientos de la fuerza rápida huyendo de la monotonía.
- Ajustar el volumen y la intensidad (imprescindible).
- Evitar el entrenamiento sistemático de los ejercicios de control, salvo si son muy específicos.
- Dar importancia al entrenamiento de la técnica, sabiendo que se desarrolla en todos los ejercicios si están bien planteados (huir de la monotonía).
- Dar importancia al descanso (Entrenar sin fatiga).

En cuanto a los ejercicios a realizar durante el entrenamiento de la fuerza rápida, Kuznetzov (1988, citado por Blasco, 2000), los definió como “aquellos que permiten educar la fuerza de los músculos que soportan la carga principal conservando la estructura del ejercicio de competición”. Se diferencian tres tipos de ejercicios:

- **Ejercicios Competitivos**
 - Trabajo Dificultado
 - Trabajo Facilitado
- **Ejercicios Especiales**
- **Ejercicios Especiales-Auxiliares**

Los **ejercicios competitivos**, son los más específicos que se realizan en un entrenamiento si el jugador entrena con el máximo desempeño posible. En ellos, como su nombre indica, se realizan movimientos lo más parecido posible a los de competición y a una alta intensidad. Sin embargo, se pueden emplear también, a intensidades submáximas con el objetivo de estabilizar la técnica ya que resulta complicado trabajarla a la máxima velocidad de ejecución del gesto técnico. La mejora de la fuerza rápida, por tanto, solo se consigue si la ejecución del jugador es máxima durante la realización del movimiento (Kuznetzov, 1988 citado por Badillo, 2002).

El medio más empleado para trabajar la fuerza rápida es el **método de influencia o efecto variable**. En él, se combinan ejercicios en condiciones dificultadas y facilitadas. Los primeros aumentan el factor de la fuerza y la coordinación intramuscular, mientras que los

segundos acentúan el componente técnico y la coordinación intermuscular, es decir, aumentan la velocidad de intervención muscular. (Kuznetzov, 1988 citado por Badillo, 2002) Para llevar a cabo esta metodología, es necesario seguir las siguientes indicaciones (Manno, 1999):

- Alto grado de ejecución técnica.
- Velocidad de ejecución máxima.
- Progresividad.
- Las repeticiones por ejercicio deben estar entre 6 y 10.
- Descansos del al menos tres minutos.
- Los esfuerzos durante el ejercicio no deben superar los 10 segundos.
- Frecuencia semanal 1-2 en el trabajo de fuerza rápida.

Los **ejercicios dificultados**, también llamados con sobrecarga, permiten reclutar un mayor número de fibras que los ejercicios competitivos. Esto se debe a la utilización de aparatos más pesados que producen adaptaciones de tipo nervioso para que en el momento de la competición, el deportista pueda tener un mayor reclutamiento de fibras y por tanto una mayor velocidad de ejecución del movimiento. Sin embargo, si la sobrecarga es muy pesada, se pueden producir problemas en la coordinación intermuscular llegando a variar la técnica, produciendo resultados negativos. Por tanto, es importante la elección de las cargas ya que nos permitirá entrenar más a fondo las fibras veloces (Blasco, 2002).

Los **ejercicios facilitados**, permiten al deportista utilizar la fuerza a altas velocidades mejorando su capacidad de reclutamiento instantáneo en las distintas fases del gesto técnico. Son ejercicios en los que el deportista puede desarrollar una velocidad superior a la habitual, pero en los que, si el desempeño no es máximo, la mejora será mínima. Además, podemos utilizar este tipo de tareas para el aprendizaje técnico, realizando esfuerzos submáximos, teniendo muy claro el objetivo de la sesión (Blasco, 2002).

Por otro lado, los **ejercicios especiales**, permiten adaptaciones en zonas musculares de interés (mayores volúmenes de carga). Son ejercicios que provocan el desarrollo de la fuerza junto a otra cualidad, pero siempre respetando la estructura del movimiento. Es importante recurrir a ellos ya que mediante los ejercicios competitivos puede llegar el momento en los que no haya mejora. El entrenamiento pliométrico se puede englobar en este apartado (Blasco, 2002).

Por último, los **ejercicios especiales-auxiliares**, son aquellos que solo implican a una sola articulación (monoarticulares). Al igual que los ejercicios especiales, respetan la estructura del movimiento y la intensidad durante el desarrollo de la fuerza, pero con ejercicios locales (Blasco, 2002).

Cabe recordar, que antes de llevar a cabo un trabajo de fuerza rápida, es necesario realizar ejercicios que potencien el desarrollo de la fuerza máxima, para posteriormente mejorar las manifestaciones más rápidas de la fuerza. Por ello, habrá que tener muy cuenta estos aspectos a la hora de llevar a cabo una correcta planificación de los deportistas.

6. DISCUSIÓN

Vista la importancia que puede tener un lanzamiento de saque de banda largo en el fútbol para crear situaciones de gol en posiciones cercanas al área rival, es importante realizar un análisis global de todo lo que involucra a este gesto técnico.

Autores como Chang (1979), Kline (1982), Levendosky et al. (1985), Brown et al. (1986), Messier y Brody (1986) y Linthorne y Everett (2006), entre otros, han mostrado cómo influyen variables como la altura de liberación, el ángulo de proyección del balón y la velocidad resultante en las distancias de lanzamiento en el saque de banda, existiendo un consenso claro de que el factor más importante para alcanzar una mayor distancia es conseguir realizar el gesto técnico a la máxima velocidad posible. La altura de liberación del balón y el ángulo de proyección pueden variar sin que influya mucho en la distancia de lanzamiento, por lo que serán factores menos relevantes a la hora de llevar a cabo una planificación de la mejora del saque de banda.

Para alcanzar la máxima velocidad en un lanzamiento como el saque de banda parece importante incidir en dos conceptos: El **ciclo de estiramiento acortamiento y la coordinación de impulsos parciales**. Lees et al. (2005), durante su estudio, descubrió que en la articulación del hombro probablemente se producía un CEA que permitía un aprovechamiento de la energía elástica y activación refleja. Esto permitía realizar un mayor trabajo al hombro para alcanzar una mayor distancia de lanzamiento. Por tanto, la importancia que tendrá la musculatura del hombro será un aspecto clave en la mejora del saque de banda. En cuanto a la coordinación de impulsos parciales, parece evidente su influencia en el lanzamiento largo ya que una buena

utilización de todos los segmentos corporales (**cadena cinética abierta**) permitirá al jugador transferir la máxima velocidad a la parte más distal del lanzamiento, consiguiendo así alcanzar una mayor distancia. Por ello, será importante seleccionar una buena técnica de lanzamiento que nos permita aprovechar al máximo este ciclo de estiramiento acortamiento y la coordinación de impulsos parciales.

Como se ha visto en el estudio, se utilizan distintas técnicas de lanzamiento para devolver el balón al terreno de juego, pero se ha observado que no todas tienen la misma eficacia a la hora de proyectar el balón lo más lejos posible. En primer lugar, parece claro que la técnica de lanzamiento con resorte es la que mayor distancia horizontal alcanza, ya que aprovecha toda la velocidad generada durante el movimiento, mediante los mecanismos antes comentados. Lo corroboran los estudios realizados por Chang (1989) y Brown et al. (1986), que compararon el **saque de banda con resorte**, con el **lanzamiento en carrera** y el **saque desde parado**, respectivamente. El saque de banda con resorte alcanzó una distancia media de 35,38 y 29,39 metros, mientras que el lanzamiento con carrera logró 25,30 metros. Por su parte, el saque de banda desde parado alcanzó 21,28 metros. Estos últimos datos se ven reforzados por los estudios de Levendusky et al. (1985), Messier y Brody (1986) y Cerrah et al. (2012) que en sus respectivos estudios sobre el saque de banda desde parado alcanzaron cifras similares de lanzamiento.

Sin embargo, a pesar de que la técnica de lanzamiento con resorte es la que mayor distancia alcanza, esta técnica presenta diferentes desventajas con respecto a las otras. Kline (1982), sugirió que el saque de banda desde parado era más ventajoso porque el jugador puede ver su objetivo durante todo el movimiento y puede fingir el lanzamiento, mientras que una vez que inicias el lanzamiento con resorte, el movimiento no puede ser detenido (no permite al jugador realizar ajustes). Además, la mayor altura de lanzamiento y un ángulo de proyección más bajo permite al lanzamiento desde parado realizar un lanzamiento más plano que llegue antes al objetivo marcado. Otra desventaja con respecto a este tipo de lanzamiento es la dificultad de realizar una buena técnica. Por ello, antes de realizar una mejora del saque de banda con resorte los jugadores deberían desarrollar habilidades gimnásticas que les permita después desenvolverse bien en este tipo de saque de banda.

Kollath y Schwirtz (1988), compararon el saque de banda desde parado con el saque con carrera previa. Observaron que el ángulo de liberación y la altura de liberación del balón eran parecidos, pero la velocidad generada por el saque con carrera hacía que el lanzamiento

alcanzará una mayor distancia horizontal. Es por ello que llevar a cabo una mejora en el **saque de banda con carrera previa** me parece la opción más efectiva, a pesar de que haya mucho margen de mejora en cada una de las tres técnicas. La falta de **estudios electromiográficos** que nos permitan saber la activación muscular de cada uno de los músculos implicados en el movimiento, hace que de momento nos tengamos que conformar con analizar la activación muscular de otros lanzamientos parecidos como el de un pitcher, un quarterback y un lanzador de jabalina, por ejemplo, para conocer cuál podría ser la activación muscular en un lanzamiento de saque de banda. Además, tampoco hay estudios que hayan analizado las características técnicas del saque de banda con carrera que permitirían lograr la máxima distancia en el saque. Por tanto, aquí encontramos dos vías de estudio importantes para investigaciones futuras.

Como ya hemos comentado anteriormente, la **velocidad de ejecución** de un saque de banda es el factor más determinante para alcanzar la mayor distancia de lanzamiento posible. Por ello, para conseguir una mejora en el saque de banda, deberemos tener muy en cuenta el concepto de **fuerza rápida**. Sin embargo, este término ha creado mucha controversia a los diferentes autores a lo largo de la historia. Para Schmidbleicher (citado por Dietrich et al., 2001), la fuerza rápida gira en torno al concepto de impulso. Esta definición parece bastante problemática ya que la consecución de la velocidad final máxima dependerá de lo largo o corto que sea el movimiento. En cambio, otros autores creen que la fuerza rápida está más ligada a la velocidad de producción de la fuerza y a una ejecución del movimiento lo más exacta posible (Tschiene, 1977 citado por Vélez, 2000), consiguiendo realizar un movimiento a la velocidad óptima. Dando esta última definición como buena, a la hora de realizar un trabajo de fuerza rápida para la mejora del saque de banda, nos tendremos que centrar en que la velocidad de ejecución sea máxima, con ejercicios que respeten la estructura de movimiento del gesto técnico.

Por otro lado, de acuerdo a la revisión se ha deducido que los grupos musculares prioritarios a la hora de sacar de banda se corresponden con los músculos agonistas, sin olvidar la implicación de los músculos sinérgicos, antagonistas y fijadores que contribuyen a conseguir una mayor eficacia en el lanzamiento. De este modo, a la hora de desarrollar los ejercicios en nuestra planificación nos centraremos en los siguientes músculos: Los extensores y flexores de los dedos (Extensor común de los dedos y Flexor común profundo de los dedos); extensores (extensor radial del carpo) y flexores (flexor radial) de la muñeca; extensores (tríceps braquial) y flexores (bíceps braquial) del codo; extensores (deltoides posterior y dorsal ancho) y flexores (deltoides anterior y pectoral mayor y menor) del hombro; extensores (trapecio, dorsal ancho,

serratos, romboides y angular de la escápula) y flexores (recto abdominal, oblicuo interno y externo y serrato anterior) del tronco; y extensores (glúteo, biceps femoral, semitendinoso y semimembranoso) y flexores (cuádriceps, psoas iliaco y sartorio) de la cadera.

Para finalizar, De Carnys y Lees (2008), llegaron a la conclusión que combinar el entrenamiento de fuerza con la práctica del saque de banda es la mejor forma para mejorar el saque de banda. Por ello, voy a desarrollar una planificación de una temporada de fútbol para la mejora del saque de banda con carrera, en los que combine el trabajo de fuerza (Máxima, explosiva y rápida) con la práctica del saque de banda. A través de este entrenamiento intentaremos mejorar las cualidades físicas del sacador de cara a poder conferir una mayor velocidad de ejecución del saque de banda para alcanzar la máxima distancia horizontal posible, así como poder desarrollar otras estrategias de saque de manera más eficaz.

7. PLANIFICACIÓN PARA LA MEJORA DEL SAQUE DE BANDA

7.1 Ámbito de aplicación y calendario competitivo

Seirulo (2009, citado por Unanua, 2016) definió la planificación como “la propuesta teórica constituida por la descripción, organización y diseño, de todos y cada uno de los acontecimientos del entrenamiento, en una determinada fase de la vida deportiva de un deportista, así como de los mecanismos de control que permitan modificar esos acontecimientos a fin de obtener un, cada vez más ajustado, proceso de entrenamiento, para que su destinatario pueda lograr los resultados deseados en la competición deportiva”.

A la hora de llevar a cabo nuestra planificación, respetaremos el modelo de planificación (**microciclos integrados**) propuesto por Seirulo, en el que el jugador es el centro de todo. Todos los contenidos técnico-tácticos se trabajan en función del puesto y el objetivo en cada microciclo. Defiende que las planificaciones a largo plazo carecen de sentido, asimilando la variabilidad de los estados de forma del futbolista y de que cada semana hay una competición diferente. Por ello, plantea planificaciones a corto plazo, con microciclos estructurados concebidos como unidad temporal básica (Iglesias, 2010 citado por Unanua, 2016).

Una vez sabemos qué modelo de planificación vamos a utilizar, debemos conocer los jugadores a los que se les va a realizar este entrenamiento específico. En el fútbol, los laterales

son los encargados de ejecutar el saque de banda, por lo que serán ellos los que realizarán el entrenamiento planteado. Sin embargo, si en la plantilla encontramos algún jugador que cuente con unas buenas cualidades para realizar el lanzamiento del saque de banda, también se le realizará una preparación especial.

El **C.A. Osasuna** ha sido el equipo elegido para realizar esta intervención. La temporada 2019/2020 cuenta con un gran número de partidos, por lo que habrá que adaptar la planificación a ellos. 46 son las semanas (incluidas las 5 semanas de pretemporada y 1 de teletrabajo) que tendremos para planificar el entrenamiento, con un total de 42 partidos (38 de liga y 4 de copa) que se disputarán tanto el fin de semana como entre semana. La pretemporada comenzará con una semana de Teletrabajo en casa antes de iniciar los entrenamientos el día 8 de julio. El fin de la temporada está previsto para el 24 de mayo de 2020, cuando se dispute el último partido de liga.

En la planificación tendremos que tener en cuentas diferentes factores como las **lesiones**, el **parón de selecciones**, la **acumulación de partidos** durante la temporada y la **doble planificación** de los jugadores (Titulares y Suplentes). En cuanto a las lesiones, si el jugador al que le estamos realizando el entrenamiento cae lesionado, aprovecharemos, si su lesión se lo permite, para realizar una mayor carga de entrenamiento general. En caso de que el jugador no vaya convocado con su selección, también será un buen momento para reforzar este entrenamiento. Sin embargo, uno de los factores negativos que nos podremos encontrar durante la planificación será la acumulación de partidos del jugador, que nos hará variar las cargas de entrenamiento.

7.2 Estructura

La planificación estará distribuida en dos macrociclos diferenciados que irán desde el día 1 de julio hasta el 29 de diciembre y del día 30 de diciembre al 24 de mayo. Estos, a su vez estarán formados por diferentes mesociclos que tendrán una duración de entre 4 y 6 semanas. La organización será la siguiente:

MACROCICLO 1

- FASE GENERAL (1 de julio al 11 de agosto).
- FASE ESPECÍFICA (12 de agosto al 8 de septiembre).

La fuerza rápida en el fútbol: aplicación al saque de banda

- FASE DE MANTENIMIENTO (9 de septiembre al 29 de diciembre).

MACROCICLO 2

- FASE ESPECÍFICA (30 de enero al 25 de enero).
- FASE DE MANTENIMIENTO (26 de enero al 24 de mayo).

Dentro de cada mesociclo, se trabajarán diferentes capacidades como la **fuerza máxima** (Trabajo básico), la **fuerza explosiva y explosiva elástica** (Trabajo orientado) y sobre todo la **fuerza rápida** (Trabajo específico), que es nuestro principal objetivo en la planificación. Por tanto, dotaremos a cada mesociclo de objetivos generales que deberemos cumplir para alcanzar el máximo rendimiento. Serán los siguientes:

- **Fase general**: Mejorar la manifestación de la fuerza máxima dinámica.
- **Fase específica**: Mejorar la manifestación de la fuerza explosiva y fuerza explosiva elástica.
- **Fase de Mantenimiento**: Lograr la transferencia total del nivel de preparación de la técnica del saque de banda (Fuerza rápida).

Además, cada mesociclo estará dividido por diferentes microciclos estructurados (7 días) que se llamarán de diferente manera dependiendo el momento de la temporada en que nos encontremos. Seirulo (1987), realizó la siguiente clasificación:

- **Microciclo Preparatorio.**
- **Microciclo de transformación dirigido.**
- **Microciclo de transformación especial.**
- **Microciclo de mantenimiento.**
- **Microciclo de competición.**

En la **fase general**, se llevarán a cabo microciclos preparatorios en donde trabajaremos la fuerza máxima (Hipertrofia y Coordinación Intramuscular). Dentro de la **fase específica**, utilizaremos el microciclo de transformación dirigido y especial para el trabajo de fuerza explosiva y en la **fase de mantenimiento** se realizarán microciclos de mantenimiento y competición. Sin embargo, durante esta última fase, combinaremos en algunas sesiones de entrenamiento, los microciclos de la fase general y específica, que nos darán un mayor soporte para seguir realizando el trabajo de fuerza rápida.

En cuanto al número de **sesiones** que realizaremos por semana, dependerá de la exigencia del calendario. Cuando solo haya un partido en el microciclo, se realizarán dos sesiones de entrenamiento. Sin embargo, si también hay partido entre semana, realizaremos solo una sesión. Tenemos que tener en cuenta que todo esto puede variar en función de los factores que hemos comentado anteriormente (Lesiones, Selecciones, Doble planificación, Carga de partidos...), que también nos determinará el número de sesiones que podamos emplear. Además, a la hora de realizar las sesiones, deberemos tener en cuenta el grado de sollicitación que tiene el tren superior e inferior durante la temporada. En este caso, en el fútbol, la sollicitación del tren inferior es mayor que las extremidades superiores, por lo que el tipo de estímulo que se les dará a las diferentes partes del cuerpo será distinto.

7.3 Ejercicios

A la hora de desarrollar los ejercicios, como se ha deducido en la revisión, nos centraremos en el trabajo de la **musculatura agonista** sin olvidar los músculos sinérgicos, antagonistas y fijadores. Los músculos principales serán los siguientes:

- **DEDOS**
 1. Extensores: Extensor común de los dedos.
 2. Flexores: Flexor común profundo de los dedos.
- **MUÑECA**
 1. Extensores: Extensor radial del carpo.
 2. Flexores: Flexor radial.
- **CODO**
 1. Extensores: Triceps braquial.
 2. Flexores: Braquial anterior.
- **HOMBRO**
 1. Extensores: Deltoides Posterior y Dorsal ancho.
 2. Flexores: Deltoides anterior y Pectoral mayor y menor.
- **TRONCO**
 1. Extensores: Trapecio, Dorsal ancho, Serratos, Romboideos y Angular escapula.
 2. Flexores: Recto Abdominal, Oblicuo interno y externo, Serrato Anterior.
- **CADERA**
 1. Extensores: Glúteo, Biceps femoral, Semitendinoso y Semimembranoso.

2. Flexores: Cuádriceps, Psoas iliaco, Sartorio.

Una vez conocemos la musculatura implicada, realizaremos diferentes **ejercicios** para trabajarla. Como ya hemos comentado, nuestros entrenamientos serán diferentes dependiendo del momento de la temporada en que nos encontremos. En el inicio de la pretemporada realizaremos ejercicios generales que no tengan relación con el gesto técnico, pero conforme vaya avanzando la pretemporada y durante la temporada los ejercicios serán cada vez más específicos hasta alcanzar una gran especificidad en el gesto técnico. No obstante, habrá momentos durante la temporada en el que haya algo de trabajo básico que nos servirá para dar consistencia después, al entrenamiento de la fuerza rápida, que es nuestro principal objetivo en la planificación. Los ejercicios serán los siguientes para cada nivel:

TRABAJO BÁSICO: Fuerza máxima hipertrófica y Coordinación Intramuscular (Fase General y de mantenimiento).

1. **Press banca.**
2. **Press militar.**
3. **Dominadas.**
4. **Jalón de triceps.**
5. **Sentadilla.**
6. **Peso muerto.**
7. **Hip trust.**
8. **Core.**

Tabla 12

Ejercicios para trabajar la fuerza máxima

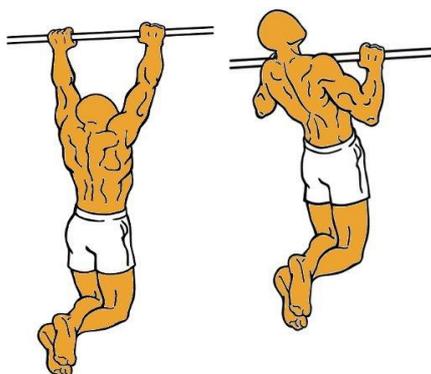
1. Press Banca



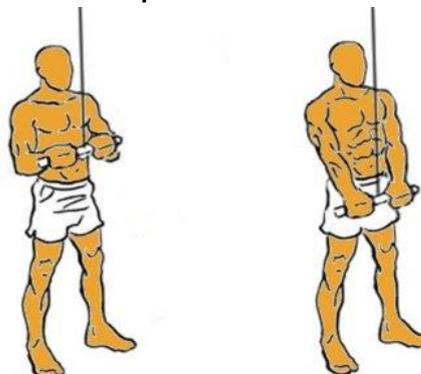
2. Press Militar



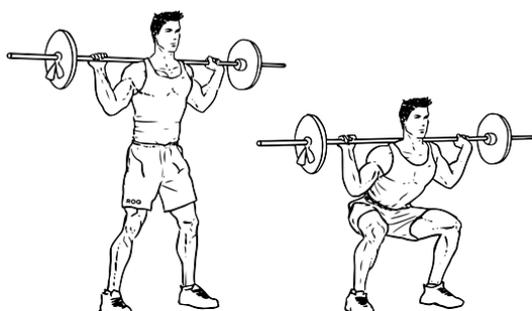
3. Dominadas



4. Jalón de triceps



5. Sentadilla



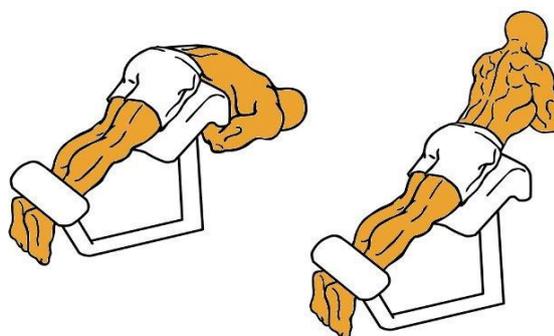
6. Peso muerto



7. Hip trust



8. Core



Fuente: Diferentes fotos de Google.com (Elaboración propia).

La fuerza rápida en el fútbol: aplicación al saque de banda

Para trabajar la fuerza máxima hipertrófica, utilizaremos diferentes métodos de entrenamiento dependiendo del objetivo que queramos conseguir. Los métodos son los siguientes:

Tabla 13

Método de repeticiones I

MÉTODO DE REPETICIONES I	
INTENSIDAD	80-85%
N.º REPETICIONES	5-7
N.º SERIES	3-5
RECUPERACIÓN	3-5 minutos
CARÁCTER DEL ESFUERZO	Máximo
VELOCIDAD DE EJECUCIÓN	Medio-Alta

Fuente: Badillo & Ayestarán (2002)

Tabla 14

Método de repeticiones II

MÉTODO DE REPETICIONES II	
INTENSIDAD	70-80%
N.º REPETICIONES	6-12
N.º SERIES	3-5
RECUPERACIÓN	2-5 minutos
CARÁCTER DEL ESFUERZO	Máximo
VELOCIDAD DE EJECUCIÓN	Medio-Alta

Fuente: Badillo & Ayestarán (2002)

Tabla 15

Método de repeticiones III

MÉTODO DE REPETICIONES III	
INTENSIDAD	60-75%
N.º REPETICIONES	6-12
N.º SERIES	3-5
RECUPERACIÓN	2-5 minutos
CARÁCTER DEL ESFUERZO	2-6 sin hacer
VELOCIDAD DE EJECUCIÓN	Medio. No Máximo

Fuente: Badillo & Ayestarán (2002)

A la hora de trabajar la fuerza máxima coordinación intramuscular, al igual que en la fase hipertrófica, utilizaremos diferentes métodos que nos permitirán adaptar el entrenamiento a los objetivos que queramos conseguir. Los métodos son los siguientes:

Tabla 16

Método de intensidades máximas I

MÉTODO DE INTENSIDADES MÁXIMAS I	
INTENSIDAD	90-100%
N.º REPETICIONES	1-3
N.º SERIES	4-8
RECUPERACIÓN	3-5 minutos
CARÁCTER DEL ESFUERZO	Máximo
VELOCIDAD DE EJECUCIÓN	Máxima

Fuente: Badillo & Ayestarán (2002)

Tabla 17

Método de intensidades máximas II

MÉTODO DE INTENSIDADES MÁXIMAS II	
INTENSIDAD	85-90%
N.º REPETICIONES	3-5
N.º SERIES	4-5
RECUPERACIÓN	3-5 minutos
CARÁCTER DEL ESFUERZO	Máximo
VELOCIDAD DE EJECUCIÓN	Máxima

Fuente: Badillo & Ayestarán (2002)

Tabla 18

Método mixto: Pirámide

MÉTODO MIXTO: PIRÁMIDE	
INTENSIDAD	60-100%
N.º REPETICIONES	1-8
N.º SERIES	7-14
RECUPERACIÓN	3-5 minutos
CARÁCTER DEL ESFUERZO	Máximo (Menos en intensidades bajas)
VELOCIDAD DE EJECUCIÓN	Máxima

Fuente: Badillo & Ayestarán (2002)

TRABAJO ORIENTADO: FUERZA EXPLOSIVA (Fase específica y de mantenimiento).

1. Pull over con goma elástica.
2. Lanzamiento de balón medicinal 2kg o menos tumbado (pliométrico).
3. Lanzamiento de balón medicinal 2kg o menos encima del banco (pliométrico de hombro y abdominal).
4. Lanzamiento de balón medicinal 2 kg o menos desde parado.
5. Lanzamiento de balón medicinal 2 kg o menos con un paso.
6. Lanzamiento de balón medicinal 2 kg o menos con carrera previa.

Tabla 19

Ejercicios para trabajar la fuerza explosiva

1. Pull over con goma elástica



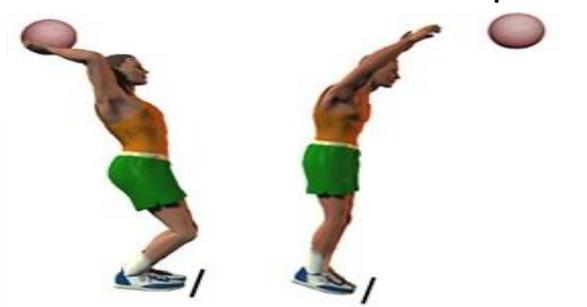
2. Lanzamiento balón medicinal tumbado



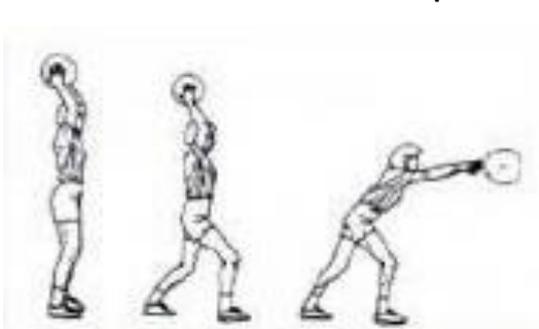
3. Lanzamiento Balón medicinal banco



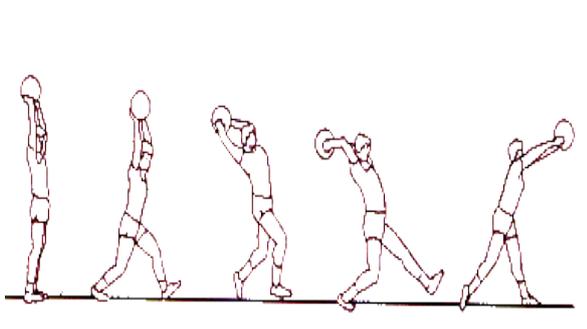
4. Lanzamiento balón medicinal desde parado



5. Lanzamiento balón medicinal 1 paso



6. Lanzamiento balón medicinal en carrera



Fuente: Diferentes fotos de Google.com y Javelin throw (Elaboración propia).

Para llevar a cabo este trabajo de fuerza explosiva, utilizaremos los siguientes métodos de entrenamiento:

Tabla 20

Método de esfuerzos dinámicos

MÉTODO DE ESFUERZOS DINÁMICOS	
INTENSIDAD	30-70%
N.º REPETICIONES	6-10
N.º SERIES	3-5
RECUPERACIÓN	3-5 minutos
CARÁCTER DEL ESFUERZO	Muchas repeticiones sin hacer
VELOCIDAD DE EJECUCIÓN	Máxima Explosiva

Fuente: Badillo & Ayestarán (2002)

Tabla 21

Método concéntrico-excéntrico explosivo

MÉTODO CONCENTRICO-EXCENTRICO EXPLOSIVO	
INTENSIDAD	70-90%
N.º REPETICIONES	6-8
N.º SERIES	3-5
RECUPERACIÓN	5 minutos
CARÁCTER DEL ESFUERZO	Muchas repeticiones sin hacer
VELOCIDAD DE EJECUCIÓN	Máxima Explosiva

Fuente: Badillo & Ayestarán (2002)

Tabla 22

Método pliométrico

MÉTODO PLIOMÉTRICO	
INTENSIDAD	Peso Corporal
N.º REPETICIONES	5-10
N.º SERIES	3-5
RECUPERACIÓN	3-10 minutos
CARÁCTER DEL ESFUERZO	Muchas repeticiones sin hacer
VELOCIDAD DE EJECUCIÓN	Máxima Explosiva

Fuente: Badillo & Ayestarán (2002)

TRABAJO ESPECÍFICO: FUERZA RÁPIDA (Fase de mantenimiento).

1. Lanzamiento tumbado en el plinto con el balón de partido o ligera sobrecarga. (CEA musculatura del hombro).
2. Lanzamiento apoyando la espalda en el plinto con el balón de partido o ligera sobrecarga (CEA musculatura del hombro y abdominal).
3. Lanzamiento de rodillas con el balón de partido o ligera sobrecarga (CEA musculatura del hombro, abdominal y flexor de cadera).
4. Ejecución global en estático con balón de partido (Cadena completa).
5. Ejecución global en desplazamiento con balón de partido (Bloqueo pierna izquierda).
6. Técnica completa de ejecución con balón de partido (Máximo velocidad horizontal).

Tabla 23

Ejercicios para trabajar la fuerza rápida

1. Lanzamiento tumbado en el plinto



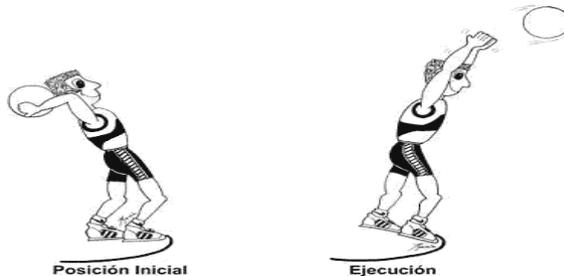
2. Lanzamiento apoyado en plinto



3. Lanzamiento de rodillas



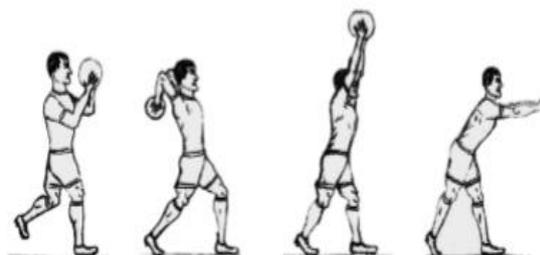
4. Ejecución global en estático



5. Ejecución global en desplazamiento



6. Técnica completa de ejecución



Fuente: Diferentes fotos de Google.com y Javalin throw (Elaboración propia).

Para llevar a cabo el entrenamiento de la fuerza rápida, utilizaremos el siguiente método de entrenamiento:

Tabla 24

Método efecto variable

MÉTODO EFECTO VARIABLE	
INTENSIDAD	Balón oficial y 5% Peso Corporal
N.º REPETICIONES	5-6
N.º SERIES	3
RECUPERACIÓN	5-10 minutos
CARÁCTER DEL ESFUERZO	Máximo
VELOCIDAD DE EJECUCIÓN	Máxima

Fuente: Badillo & Ayestarán (2002)

7.4 Microciclos tipo

Antes de empezar a desarrollar los ejemplos de microciclos que utilizaremos durante toda la temporada, me parece importante comentar que este trabajo se realizará normalmente justo después del calentamiento ya que el sistema neuromuscular de los jugadores estará más fresco, por lo que tendrán un mejor desarrollo de la técnica y, por tanto, un mayor aprendizaje. Sin embargo, algunas sesiones podrán desarrollarse en fatiga ya que, durante los últimos minutos de un partido, el jugador también realiza saques de banda. A continuación, tenemos tres ejemplos de microciclo de las diferentes fases de la planificación:

Tabla 25

Microciclo preparatorio

MICROCICLO 1: FASE GENERAL-MICROCICLO PREPARATORIO							
	L	M	X	J	V	S	D
AM	Sesión		Sesión				
PM							

Fuente: Elaboración propia

Objetivo: Mejorar la manifestación de la fuerza máxima dinámica.

Descripción: En este microciclo, los jugadores realizarán ejercicios generales para trabajar la fuerza máxima coordinación intramuscular. Para ello, utilizarán el **método de intensidades máximas II** que consiste en lo siguiente:

- Intensidad: 85-90 %
- N.º Repeticiones: 3-5
- N.º Series: 4-5
- Recuperación: 3-5 minutos
- Velocidad ejecución: Máxima
- Carácter del esfuerzo: Máximo

En la sesión del lunes por la mañana, los jugadores realizarán trabajo de tren superior, tanto de brazos como de tronco. Los ejercicios que desarrollarán serán los siguientes:

1. Press banca.
2. Press militar.
3. Dominadas.

4. Jalón de tríceps.
5. Core.

En cambio, en la sesión del miércoles por la mañana, los jugadores harán un trabajo focalizado en el tren inferior y abdomen. Los ejercicios que desarrollarán serán los siguientes:

1. Sentadilla.
2. Peso muerto.
3. Hip thrust.
4. Core.

Tabla 26

Microciclo de transformación dirigida

MICROCICLO 2: FASE ESPECÍFICA-MICROCICLO DE TRANSFORMACIÓN DIRIGIDO							
	L	M	X	J	V	S	D
AM	Sesión			Sesión			
PM							

Fuente: Elaboración propia

Objetivos: Mejorar la manifestación de la fuerza explosiva y la fuerza explosiva elástica.

Descripción: En este microciclo, los jugadores realizarán ejercicios más parecidos a la ejecución del saque de banda trabajando la fuerza explosiva. Para ello, utilizarán el **método de esfuerzos dinámicos** que consiste en lo siguiente:

- Intensidad: 30-70%
- N.º Repeticiones: 6-10
- N.º Series: 3-5
- Recuperación: 3-5 minutos
- Velocidad ejecución: Máxima explosiva
- Carácter del esfuerzo: Muchas repeticiones sin hacer

En la sesión del lunes por la mañana, los jugadores realizarán los siguientes ejercicios:

1. Pull over con goma elástica.
2. Lanzamiento de balón medicinal 2kg o menos tumbado.
3. Lanzamiento de balón medicinal 2kg o menos encima del banco.

En la sesión del jueves por la mañana, los jugadores llevarán a cabo la siguiente batería de ejercicios:

1. Lanzamiento de balón medicinal 2 kg o menos desde parado.
2. Lanzamiento de balón medicinal 2 kg o menos con un paso.
3. Lanzamiento de balón medicinal 2 kg o menos con carrera previa.

Tabla 27

Microciclo de competición

MICROCICLO 3: FASE DE MANTENIMIENTO-MICROCICLO DE COMPETICIÓN							
	L	M	X	J	V	S	D
AM	Sesión			Sesión			
PM							

Fuente: Elaboración propia

Objetivos: Lograr la transferencia total del nivel de preparación de la técnica del saque de banda (Fuerza rápida).

Descripción: En este microciclo, los jugadores realizarán ejercicios similares o muy parecidos a la ejecución del saque de banda. A la hora de llevar a cabo este trabajo, utilizarán el **método de efecto variable** que consiste en lo siguiente:

- Intensidad: Balón oficial o 5% del peso corporal
- N.º Repeticiones: 5-6
- N.º Series: 3
- Recuperación: 5-10 minutos
- Velocidad ejecución: Máxima
- Carácter del esfuerzo: Máximo

En la sesión del lunes por la mañana, los jugadores realizarán ejercicios con una mayor sollicitación de la extremidad superior. Serán los siguientes:

1. Lanzamiento tumbado en el plinto con el balón de partido o ligera sobrecarga.
2. Lanzamiento apoyando la espalda en el plinto con el balón de partido o ligera sobrecarga.
3. Lanzamiento de rodillas con el balón de partido o ligera sobrecarga.

En la sesión del jueves por la mañana, los jugadores harán un trabajo muy específico con ejercicios muy similares al gesto de competición. Serán los siguientes:

1. Ejecución global en estático con balón de partido.
2. Ejecución global en desplazamiento con balón de partido.
3. Técnica completa de ejecución con balón de partido.

7.5 Mecanismos de control

Para llevar un control del entrenamiento, realizaremos cuatro **Tests** (Al principio de la pretemporada, al final de la fase específica, al final del macrociclo 1 y al final del macrociclo 2) durante la temporada que nos determinarán si el entrenamiento está siendo efectivo. El test de control que realizarán nuestros jugadores, consistirá en realizar lanzamientos con balones de diferentes pesos en orden decreciente (**5kg, 3kg, 1kg, 0,5kg y el balón oficial**). El objetivo será que alcancen la mayor distancia posible de lanzamiento. Graficaremos el test en la curva fuerza-velocidad, en la que en el eje de "x" se colocará la distancia del lanzamiento (velocidad) y en el eje "y" se colocaran los pesos de los balones (Fuerza). Lo que buscamos en la primera parte de la pretemporada es desplazar la parte superior de la curva hacia la derecha, mientras que durante la temporada nuestro objetivo será desplazar la parte inferior mover de la curva lo más a la derecha posible. En el siguiente gráfico podemos ver un ejemplo de la curva fuerza velocidad del test:

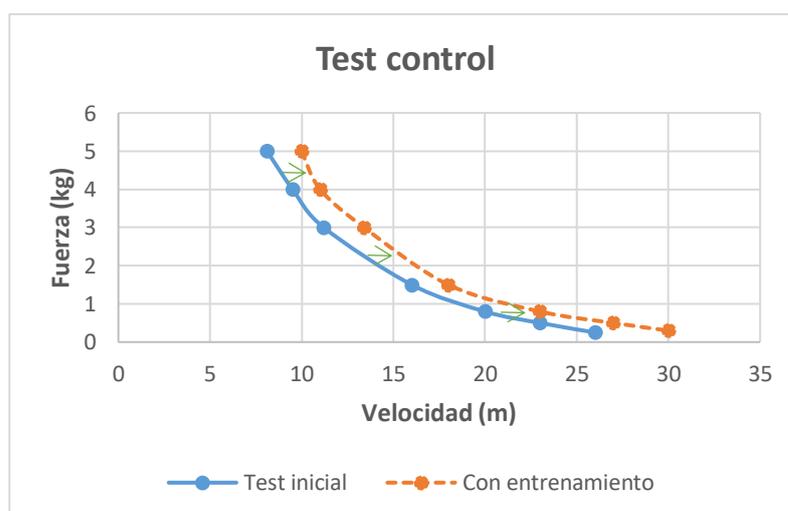


Figura 11. Representación del Test de control mediante la curva F-V

Fuente: Elaboración propia

7.6 Planificación de la propuesta de la temporada competitiva

En cuanto a la propuesta de planificación, me gustaría comentar que en un equipo de fútbol nunca se va a hacer una planificación específica del saque de banda, sino que se hará una planificación integrada dentro del trabajo de fuerza a aquellos jugadores que realizan esta acción durante el partido. Debemos tener en cuenta, que, en un club, se realiza una planificación del equipo, una doble planificación para titulares y suplentes, una planificación específica por puestos y tipología del jugador y, por último, una planificación del trabajo de fuerza. Es en esta última, donde introduciremos la propuesta realizada en este trabajo. La propuesta se encuentra adjuntada en las próximas tres páginas.



J O R N A D A S	TELETRABAJO	PRETEMP	PRETEMP	PRETEMP	PRETEMP	PRETEMP	LEGANÉS	EIBAR	BARCELONA	DESCANSO	REAL VALLADOLID	BETIS	REAL MADRID	VILLARREAL	DESCANSO	
	DÍAS	1-7 JUL	8-14 JUL	15-21 JUL	22-28 JUL	29-4 AGO	5-11 AGO	12-18 AGO	19-25 AGO	26-1 SEP	2-8 SEP	9-15 SEP	16-22 SEP	23-29 SEP	30-6 OCT	7-13 OCT
	JORNADA							1	2	3		4	5	6 Y 7	8	
	SEMANA	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
	TEST			1							2					
	MACROCICLOS	MACROCICLO 1														
	MESOCICLOS	FASE GENERAL						FASE ESPECÍFICA					FASE MANTENIMIENTO			
	CARG/DESC	5+1						3+1					4+1			
	MICROCICLOS	P	P	P	P	P	P	TD	TD	TD	TE	M	M	CP	M	TE
	Nº SESIONES	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1	2	2

CAPACIDAD	NIVEL	CONTENIDO	
FUERZA	BÁSICO	F.MÁXIMA	[Bar chart showing training load for maximum force]
	ORIENTADO	F.EXPLOSIVA	[Bar chart showing training load for explosive force]
	ESPECÍFICO	F.RÁPIDA	[Bar chart showing training load for rapid force]

GRANADA	VALENCIA	MALLORCA	GETAFE	DESCANSO	ATHLETIC	ESPANYOL	SEVILLA	ATLETICO DE MADRID	LORCA	DESCANSO	CELTA	HARO DEPORTIVO	REAL VALLADOLID	RECREATIVO	REAL SOCIEDAD	REAL MADRID	ATHLETIC							
		ALAVÉS							REAL SOCIEDAD					LEVANTE	VILLARREAL									
14-20 OCT	21-27 OCT	28-3 NOV	4-10 NOV	11-17 NOV	18-24 NOV	25-1 DIC	2-8 DIC	9-15 DIC	16-22 DIC	23-29 DIC	30-5 ENER	6-11 ENE	12-18 ENER	19-25 ENER	26-2 FEB	3-9 FEB	10-16 FEB							
9	10	11 Y 12	13		14	15	16	17	18		19		20	21	22	23	24							
15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32							
										3														
MES.MANTENIMIENTO 1											MES.MANTENIMIENTO 2							FASE ESPECÍFICA				FASE MANTENIMIENTO		
4+1					5+1					3+1				3+1										
M	M	CP	M	TD	M	M	M	M	CP	P	TD	TD	TD	TE	M	M	M							
2	2	1	2	2	2	2	2	2	1	2	2	2	2	1	1	2	2							



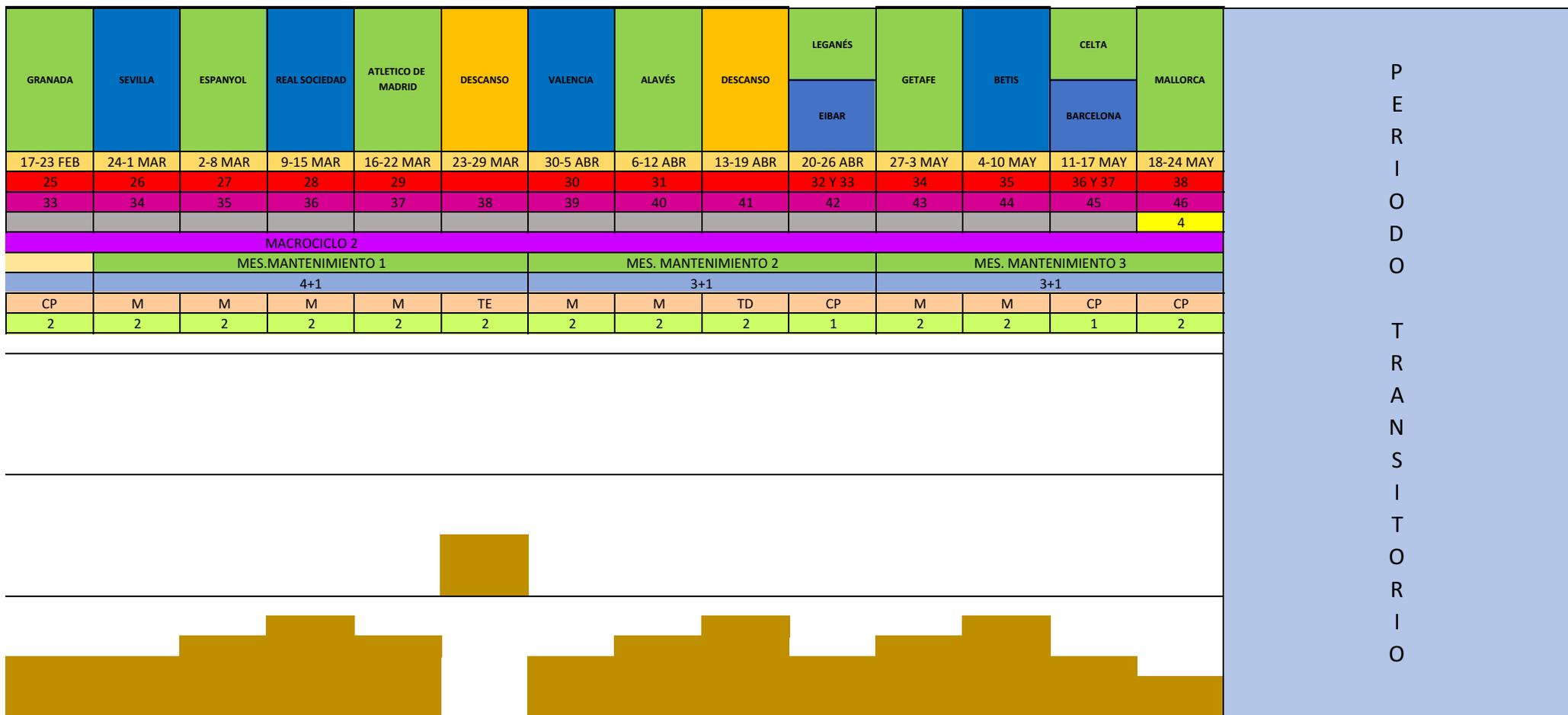


Figura 12. Representación de la planificación de una temporada deportiva

Fuente: Elaboración propia

8. CONCLUSIONES

Una vez realizada la revisión de la literatura científica sobre la fuerza rápida y el saque de banda, podemos afirmar que se han cumplido en parte los objetivos propuestos para este trabajo. Por un lado, hemos observado que la fuerza rápida y el saque de banda son conceptos que guardan relación y que la mejora del primero, supondrá un mayor rendimiento en el saque de banda. Por otro lado, una vez conocidos todos los factores que influyen en este gesto técnico, hemos conseguido realizar la propuesta para la mejora del saque de banda. Sin embargo, a la hora de realizar el análisis de la musculatura implicada en el saque de banda, no hemos encontrado estudios sobre la activación muscular (Electromiografía), por lo que parece claro que resulta necesario una mayor investigación de estas características para tener una visión más clara de cómo mejorar el saque de banda, vista la importancia que puede tener esta acción de juego en situaciones cercanas al área.

Como se ha visto, no existe la técnica perfecta de ejecución, ya que cada una tiene sus ventajas e inconvenientes. Sin embargo, existe cierto consenso que indica que la técnica del saque en carrera parece la más adecuada, aunque tampoco parece que esté analizada en profundidad como ocurre con otros lanzamientos atléticos, dado que la distancia de saque no se ha considerado un factor de rendimiento del mismo. Por tanto, se debería hacer mayor hincapié en la técnica del lanzamiento, ya que una mejora en la técnica de ejecución permitirá alcanzar mejores resultados y una mayor eficacia en el saque. Por otro lado, ha quedado claro que una mejora de la velocidad de ejecución del saque de banda, permitirá alcanzar una mayor distancia o poner el balón en juego a distancias submáximas en un menor tiempo y con una mayor velocidad del balón. En definitiva, permitirá incrementar las opciones de pase y su estrategia. Por ello, un buen planteamiento del trabajo de la fuerza rápida nos llevará a conseguir un rendimiento mayor. Finalmente, parece interesante crear futuras líneas de investigación para comprobar si una estructura diferente para la preparación del saque de banda respecto a la preparación general del equipo puede permitir mejoras más sustanciales de este gesto técnico. Esto nos hará tener diferentes perspectivas que nos ayudarán a entender mejor el desarrollo de la fuerza rápida en el gesto técnico del saque de banda.

9. BIBLIOGRAFÍA

- Ae, M. (2020). The next steps for expanding and developing sport biomechanics: Winner of the 2019 ISBS Geoffrey Dyson Award. *Sports Biomechanics*, 1-22.
- Badillo, J. J. G., & Ayestarán, E. G. (2002). *Fundamentos del entrenamiento de la fuerza. Aplicación al alto rendimiento deportivo: texto básico del Máster Universitario en Alto Rendimiento Deportivo del Comité Olímpico Español y de la Universidad Autónoma de Madrid*. Inde.
- Bonfanti, M., & Pereni, A. (2002). *Fútbol a balón parado: saque inicial, de portería, de esquina, de falta, de banda, penalti*. Barcelona: Paidotribo Editorial.
- Brown, E. W., Witten, W., Ahn, B. H., & Usman, M. (1986). BIOMECHANICAL COMPARISON OF THE STANDARD AND HANDSPRING SOCCER THROW-IN. In *ISBS-Conference Proceedings Archive*.
- Cerrah, A. O., Güngör, E. O., & Yılmaz, İ. (2012). Evaluation of the relationship between isokinetic strength and two different soccer throw-in performances. *Isokinetics and Exercise Science*, 20(3), 181-187.
- Cerrah, A. O., Şimşek, D., & Ertan, H. (2012). The evaluation of ground reaction forces during two different soccer throw-in techniques: a preliminary study. In *ISBS-Conference Proceedings Archive*.
- Chang, J. (1979). The biomechanical analysis of the selected soccer throw-in techniques. *Asian Journal of Physical Education*, 2(4), 254-60.
- Cometti, G. (1998). *La pliometría*. Inde.
- Díaz, R., Medrán, R., de la Chica, A. B., & Grande, I. (2009). Optimización del saque de banda en fútbol: perspectiva biomecánica. *Revista Kronos*, 8(15).
- FIFA (2007). *Reglas de Juego 2007/2008*. Zurich, Suiza: Fédération International de Football Association, FIFA.

- Fleisig, G. S., Escamilla, R. F., Andrews, J. R., Matsuo, T., Satterwhite, Y., & Barrentine, S. W. (1996). Kinematic and kinetic comparison between baseball pitching and football passing. *Journal of Applied Biomechanics*, 12(2), 207-224.
- Frutos, J. B., & Palao, J. M. Aplicación de la biomecánica a la optimización de la técnica del lanzamiento de peso.
- Grosser, M., & Simon, W. (1991). *El movimiento deportivo bases anatómicas y biomecánicas*. Barcelona: Martínez Roca
- Güllich, A., Schmidtbleicher, D. *Metodología del entrenamiento de la fuerza. Estructura de las cualidades de fuerza y sus métodos de entrenamiento*. Santiago de Chile: DIGEDER, 2001.
- José González Badillo Juan, & Ayestarán Esteban Gorostiaga. (2002). *Fundamentos del entrenamiento de la fuerza: aplicación al alto rendimiento deportivo*. Barcelona: INDE.
- Kline, L. E., & Samonisky, M. (1981). The soccer throw-in. *Journal of Physical Education and Recreation*, 52(5), 57-59.
- Kline, L. (1982). Mechanical analysis of the soccer throw-in. *Soccer Journal*, 27(2), 27-30.
- Kollath, E., & Schwirtz, A. (2013). Biomechanical analysis of the soccer throw-in. *REILLY, T.; LEES, A.; DAVIDS*.
- Lees, A., & Nolan, L. (1998). The biomechanics of soccer: a review. *Journal of sports sciences*, 16(3), 211-234.
- Lees, A., Kemp, M., & Moura, F. (2005, May). A biomechanical analysis of the soccer throw-in with a particular focus on the upper limb motion. In *Science and Football V: The Proceedings of the Fifth World Congress on Sports Science and Football* (p. 92). Routledge.

- Levendusky, T. A., Clinger, C. D., Miller, R. E., & Armstrong, C. W. (1985). Soccer throw-in kinematics. In *ISBS-Conference Proceedings Archive*.
- Linthorne, N. P., & Everett, D. J. (2006). Soccer: Release angle for attaining maximum distance in the soccer throw-in. *Sports Biomechanics*, 5(2), 243-260.
- Manno, R. (1999). *El entrenamiento de la fuerza: bases teóricas y prácticas*. Barcelona: INDE.
- Martín Dietrich, Klaus, C., Lehnertz, K., & Polledo Ramón. (2014). *Manual de metodología del entrenamiento deportivo*. Barcelona: Editorial Paidotribo.
- Olaso, S. (2006). *Dinámica del refuerzo muscular*. Universidad de Lleida.
- Reilly, T., & Korkusuz, F. (2008). The effects of strength training and practice on soccer throw-in performance GMS DE CARNYS AND A. LEES. In *Science and Football VI* (pp. 328-332). Routledge.
- Sánchez, R. T. H. (2013). Análisis biomecánico del saque de banda en el fútbol. *VIREF Revista de Educación Física*, 2(1), 175-189.
- Seirulo, F. (1987). Opción de planificación en los deportes de equipo de largo período de competición. *Revista de Entrenamiento Deportivo*, 1, 3.
- Silva Puig, D. (2011). *Praxis de las acciones a balón parado en fútbol. Revisión conceptual bajo las teorías de la praxiología motriz* (Doctoral dissertation, Universitat Rovira i Virgili).
- Sousa, T. & Garganta, J. (2001). The importance of set-plays in soccer. In *Proceedings of the IV Congress of Notational Analysis of Sport* (pp. 53-57).
- Unanua Iraola, J. A. Nuevos modelos de entrenamiento en el fútbol= New models of training in football.
- Vélez, M. (2000). Novedades en el entrenamiento de la fuerza. *III sesiones*.

Viladot, A. (2000). *Lecciones básicas de biomecánica del aparato locomotor*. Barcelona: Springer Ibérica.

Wilkerson, J. D. (1987). Performance EXCELLENCE Conventional or Handspring Soccer Throw-in?. *Strategies*, 1(1), 19-19.

Zahálka, F., Malý, T., Buzek, M., & Malá, L. (2010). DIFFERENCES BETWEEN SOCCER THROW-IN TECHNIQUES FROM POINT OF VIEW ITS REALIZATION.