



Universidad de Buenos Aires Facultad de Medicina Escuela de Kinesiología y Fisiatría



“SALTO EN ALTO”

- Cátedra de Kinesiología Deportiva
- Profesor titular: Dr. Jorge Mastrángelo
- Tutor: Lic. Daniel Angellotti
- 1er Cuatrimestre del 2019

Alumnos:

- ✓ Ciancio, Sofia
- ✓ Costa Marrapodi, María Paz
- ✓ Cuello, Juan Manuel
- ✓ Gonzalez, Magalí Ailén
- ✓ Gutierrez Clas, Martín
- ✓ Malerba, Victoria Belén
- ✓ Mastandrea, Martín Ignacio
- ✓ Morales, Rocío Belén
- ✓ Nieri, Fabrizio Aldo
- ✓ Sosa, Marina Alana

INDICE:

| | |
|----------------------------|---------|
| Introducción | pág. 2 |
| Generalidades del deporte | pág. 3 |
| Historia del salto en alto | pág. 3 |
| Salto en alto | pág. 5 |
| Descripción de la prueba | pág. 6 |
| Estilo Fosbury Flop | pág. 8 |
| Lesiones más frecuentes | pág. 11 |
| Atlopatías | pág. 11 |
| Accidentales | pág. 13 |
| Conclusión | pág. 15 |
| Anexo | pág. 16 |
| Bibliografía | pág. 20 |

INTRODUCCIÓN:

El salto en alto es una disciplina deportiva que se encuentra dentro del deporte atletismo, se practica en forma individual y tiene por objetivo sobrepasar una barra horizontal, denominada listón, colocada a una altura determinada entre dos soportes verticales separados entre sí.

Para llevar a cabo esta disciplina pueden utilizarse diferentes estilos. El estilo elegido para nuestro trabajo es denominado Fosbury. Dentro del mismo analizaremos la incidencia de las lesiones por sobreuso, así como también de las lesiones traumáticas. A continuación se realizará un análisis descriptivo de las fases principales del estilo mencionado.

El objetivo de nuestro trabajo será hacer una revisión bibliográfica, video gráfica y de artículos científicos, así como también realizar un análisis biomecánico de la prueba elegida, para constatar cuáles son las lesiones más comunes que se producen en este deporte.

GENERALIDADES DEL DEPORTE:

El salto de altura es una prueba de atletismo, clasificada dentro de los eventos de campo, que tiene por objetivo sobrepasar una barra horizontal, denominada listón, colocada a una altura determinada entre dos soportes verticales separados a unos 4 metros. El saltador inicia su competencia en la altura que estime oportuna y dispone de 3 intentos para superarla. Una vez superada la altura, el listón se sitúa 3, 4, 5 y algunas veces 6 cm más arriba, dependiendo de la normativa de la competición que se dispute, y el atleta dispone otros 3 nuevos intentos para superarlo, pudiendo renunciar a esa altura y solicitar una superior, y así sucesivamente hasta que incurra en 3 intentos fallidos de forma consecutiva, que implican su eliminación de esta prueba. El listón nunca será elevado menos de 2 cm y tendrá un máximo de 6 cm por ronda. El mismo es practicado por hombres y mujeres, en categorías separadas, ya sea compitiendo al aire libre o bajo techo.

El salto de altura en su modalidad masculina, forma parte del programa de atletismo en los Juegos Olímpicos modernos desde su primera edición en Atenas en 1896. La modalidad femenina debutaría más tarde en los Juegos Olímpicos de Ámsterdam en el año 1928.

Historia del salto en altura:

La historia del salto en alto se remonta al siglo XVIII a. C., donde los celtas realizaban una especie de juegos olímpicos llamados "juegos Tailteann"; la idea era pasar sobre un muro solo con la ayuda de las piernas.

El primer gran saltador de la historia es el americano Mike Sweeney, quien a los 23 años sobrepasó los 1,97 m usando una técnica parecida a la "tijera". Lester Steers mejora el récord del mundo a 2,11 m en 1940 desarrollando una nueva técnica llamada "rodillo ventral". En el año 1968, en los juegos olímpicos disputados en México, Dick Fosbury utilizó la técnica del "Fosbury Flop" marcando un nuevo modo de saltar, siendo esta mucho más efectiva. Dicho estilo tuvo tal

trascendencia que se mantiene hasta el día de hoy, y es con ella con la que el cubano Javier Sotomayor consigue el actual récord mundial saltando 2,45 m en el año 1993

El salto de altura femenino comenzó a competir en los Juegos Olímpicos desde 1928, y fue en el año 1987 cuando la búlgara Stefka Kostadinova estableció el actual record mundial superando la altura de 2,09 m.

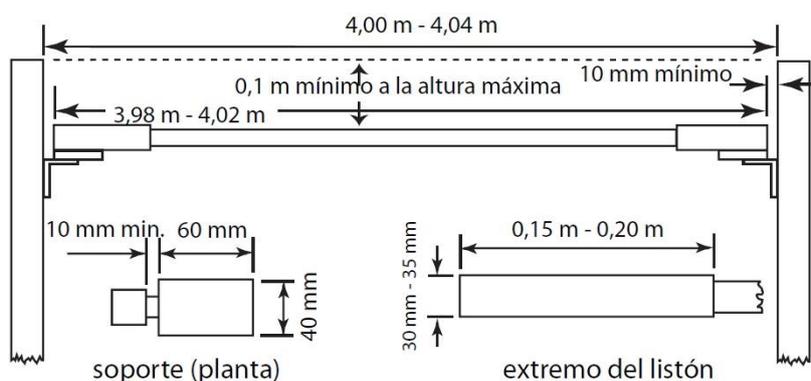
SALTO EN ALTO:Zona de toma de impulso y de batida:

El ancho mínimo de la zona de toma de impulso será de 16 m y la longitud mínima será de 15 m.

Aparatos:Saltómetros:

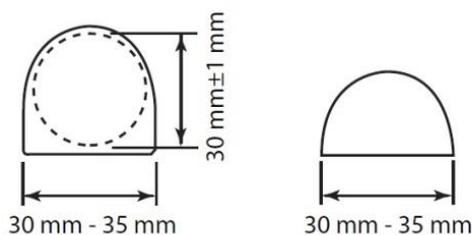
Son dos postes rígidos anclados al suelo sobre los cuales habrá soportes para mantener el listón. Serán lo suficientemente altos para que sobrepasen, al menos, 0,10 m de la altura respectiva a la cual se eleve el listón. La distancia entre saltómetros no debe ser inferior a 4,00 m ni superior a 4,04 m.

Los saltómetros o postes no serán desplazados durante la competición, a menos que el Juez considere que la zona de batida o zona de caída se hayan vuelto inadecuadas.



Listón:

La longitud total del listón será de 4,00 m \pm 0,02 m y su peso será de 2 kg. Contará de 3 partes, la barra circular y dos extremos, cada uno de 30-35 mm de anchura y 0,15-0,20 m de longitud, a fin de poder colocarlo sobre los soportes de los saltómetros. No serán cubiertos con goma u otro material que aumente la adherencia entre ellos y los soportes.

**Extremos alternativos para el listón**Zona de caída:

Para las competiciones la zona de caída no será menor de 6 m de largo x 4 m de ancho x 0,7 m de alto detrás del plano vertical del listón.

Los saltómetros y la zona de caída deberán también estar diseñados de modo que cuando se estén utilizando haya entre ellos un espacio libre de por lo menos 0,1 m para evitar el desplazamiento del listón por un movimiento de la zona de caída que produzca un contacto con los saltómetros.

Descripción de la prueba:

Un oficial anuncia la altura de la barra. Los competidores optan por saltar la altura señalada o pasar su turno e intentar saltar una altura superior. Los competidores deciden la altura y dirección de carrera, deben despegar con un solo pie y pueden saltar con el pecho de cara a la barra o de espaldas, por encima de ella.

Después de un primer salto fallido, los competidores pueden optar por intentar un segundo o tercer salto a esa altura, o pueden optar por tratar de saltar una altura superior.

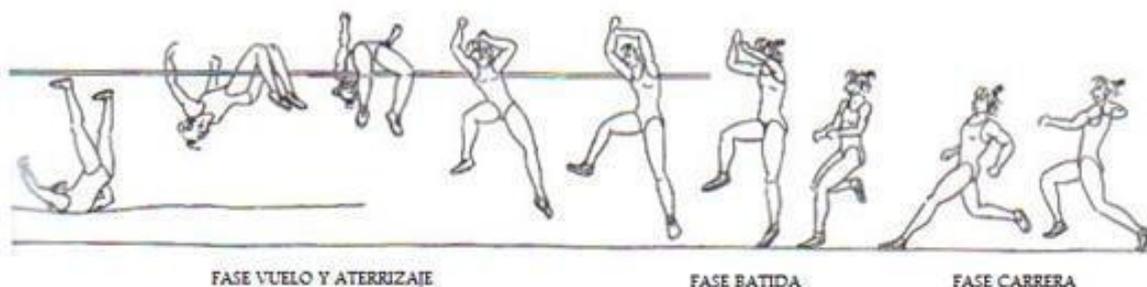
Intentos: un atleta puede comenzar a saltar en cualquier altura de las previamente anunciadas por el Juez Árbitro de la prueba y puede continuar saltando a su discreción a cualquier altura posterior. Después de 3 nulos consecutivos, el atleta no puede seguir efectuando más saltos, excepto en el caso de un empate para el primer puesto.

Se considera salto nulo:

- A. Si después del salto, el listón se cae por la acción del competidor.
- B. Si hace contacto con las secciones verticales de los saltómetros cuando se está aproximando durante la carrera sin saltar.
- C. Si el saltador toca el suelo, incluyendo la zona de caída, con cualquier parte del cuerpo más allá del plano vertical de los saltómetros.
- D. En caso de que el competidor no supere el listón cualquiera sea su causa.

Técnicas para salto de altura:

Existen dos técnicas muy importantes para ejecutar el salto de altura del atletismo, las cuales son el estilo Fosbury Flop y el Rodillo Ventral. Por lo general, los atletas de esta categoría suelen desarrollar muy bien y con mayor frecuencia el estilo Fosbury. En el siguiente trabajo nos enfocaremos solo en esta técnica.



ESTILO FOSBURY FLOP:

Esta técnica se puede dividir en cuatro fases para su explicación.

Fase de carrera:

Comienza cuando el árbitro da la señal de arranque. Presenta como línea general una carrera de un recorrido de 16 a 20 metros, que se abarcará ejecutando de 8 a 12 pisadas a una velocidad que está entre los 7 y 8 metros por segundo.

La carrera de impulso está compuesta por dos partes bastante definidas: una parte en línea recta, y una parte en línea curva, con un radio de curvatura cada vez más pequeño.

Durante la carrera el tronco está erguido, los brazos libres, y la mirada fija en la barra. La carrera es en modo "salticado" (a cada paso realiza un salto, con apoyos breves y rápidos). A medida que se incrementa la velocidad, crece la fuerza centrífuga y el saltador la acumula a través de la inclinación del cuerpo hacia la parte cóncava de la curva (hacia adentro).



Esta energía será liberada en la última fase de batida.

Esta fase termina cuando el talón del pie de batida¹ contacta el suelo en la última zancada de la carrera.

Fase de batida:

Esta fase comienza cuando el talón del miembro inferior de batida toma contacto con el suelo.

Luego de que el miembro inferior de batida haya llegado semi flexionado, deberá hacer una potente extensión de rodilla, simultáneamente tendrá que realizar un giro del pie guiando el talón

¹ Se define como el pie del miembro que está más alejado del listón.

hacia la colchoneta, esto debe ser rápidamente antes de que pierda el roce con la pista. Con el giro mencionado, se da la posibilidad de que el competidor se ubique de una mejor forma para el despegue (de espaldas al listón).

Asimismo el otro miembro inferior (llamado "de ataque"), que al comienzo de la fase estaba en extensión, es llevado por una flexión simultánea de cadera y rodilla hacia arriba y adelante.

Por su parte el tronco es llevado hacia arriba al mismo tiempo que rota quedando de espaldas al listón, debido a que se alinea con el miembro inferior de batida en el instante en el que este se extiende completamente.

En relación a los miembros superiores que se ubicaban en extensión al comienzo de la fase, van a hacer una potente flexión en dirección anterior y superior, el brazo del lado del listón rota hacia adentro, acompañando a la pierna de impulso para favorecer el despegue en dirección vertical.

En esta fase los miembros involucrados liberan energía en tensión (de forma pasiva) proveniente de los elementos elásticos del aparato locomotor (tendones, fascias y el propio músculo) que acumularon desde el comienzo de la fase de batida. En los miembros superiores y el miembro inferior de ataque esta energía es consecuencia del pasaje de extensión a flexión, y en el miembro inferior de batida de la semi flexión con la que arranca la fase.

Por otra parte, la energía cinética y centrífuga acumulada en la fase de carrera es utilizada para ganar altura en el salto, de esta manera el saltador transforma energía horizontal en una energía vertical, por medio de un punto de apoyo (pie de batida).



La fase finaliza en el instante en que el pie de batida pierde contacto con el suelo.

Fase de vuelo:

Esta fase comienza cuando el miembro inferior de batida pierde el contacto con el suelo.

El saltador está ganando energía potencial (ascendiendo). El mentón permanece fijo contra el hombro del lado del listón y la mirada en dirección al posible punto de caída. En el instante que llega a la altura del listón, genera una extensión de la columna dorsal y lumbar adquiriendo una posición "en forma de puente". El atleta tendrá que ser muy cuidadoso cuando eleve las caderas al pasar por la barra para evitar tumbarla con el roce de los glúteos.

Una vez que la pelvis ha pasado el plano del listón, la cabeza se coloca en posición neutra provocando una flexión del tronco con el fin de acelerar el descenso de la pelvis detrás del listón. A esto se le suma una flexión explosiva de cadera para evitar que los miembros inferiores hagan contacto con el listón. Asimismo, los brazos se ubicarán a los costados del cuerpo, buscando el equilibrio y esperando la caída.

Esta fase finaliza cuando los miembros inferiores sobrepasaron el listón completamente.



Fase de aterrizaje:

Esta fase comienza cuando los miembros inferiores sobrepasan el listón completamente y finaliza al contactar con la colchoneta.

La caída es sobre la espalda y el competidor deberá tener cuidado con las rodillas, para que éstas no golpeen su cara.

LESIONES MÁS FRECUENTES:

Atlopatías o lesiones típicas:

Son lesiones crónicas que se dan por repetición de un gesto motor. Son lesiones inflamatorias que afectan generalmente al tejido conectivo. Suelen comenzar de manera incipiente, con un aumento progresivo del dolor. No son lesiones invalidantes en un primer momento ya que permite que puedan continuar con la actividad.

1) Rodilla de saltador (tendinitis rotuliana):

La rodilla de saltador está provocada por estrés repetitivo en el tendón rotuliano. Esta puede desarrollarse en cualquier porción de dicho tendón, siendo más frecuente en el polo inferior de la rótula. Se trata de una lesión común en los deportistas en cuya actividad se realizan saltos reiterados, cambios de dirección y/o velocidad.

En el saltador en alto va a estar dada por el trabajo concéntrico y excéntrico de tracción sobre el tendón rotuliano, produciéndose tanto en la fase de carrera como en la fase de batida. Esto es debido a que durante la primera se realiza un cambio de velocidad y de dirección al pasar de la carrera recta a la carrera curva, mientras que en la segunda fase existe una desaceleración y un giro sobre el pie de apoyo para posicionarse de espaldas al listón y realizar el salto.

2) Tendinitis aquiliana:

Es una lesión por sobrecarga del tendón de Aquiles. La tendinitis aquiliana ocurre, con mayor frecuencia, en saltadores que aumentan la intensidad o la duración de la carrera

previa al gesto del salto de manera repentina. Durante la carrera se produce un cambio de dirección, pasando de línea recta a semicircular, siendo esto un factor predisponente para el desarrollo de la patología. A su vez, producto del impulso al momento de saltar, es más frecuente que se produzca en la pierna de salto.

3) Periostitis tibial:

Es una inflamación del periostio que generalmente afecta la zona distal y medial de la tibia, teniendo lugar en la zona de inserción del tendón. Sus causas más frecuentes son la tracción excesiva de los músculos tibiales, mala técnica de carrera con tendencia a impactar con el talón, o una técnica correcta pero con una intensidad elevada y utilización de zapatillas con poca amortiguación.

Es una lesión asociada a la fase de carrera debido al constante impacto que sufren los miembros inferiores.

4) Fracturas por estrés de los metatarsianos:

Fractura del segundo metatarsiano: es la fractura por estrés más común, ya que suele ser el dedo más largo y el que está sometido a mayor carga durante actividades como la carrera. No obstante, cualquiera de los metatarsianos puede sufrir este tipo de fractura.

Fractura del quinto metatarsiano: típica en deportes donde se realizan saltos y desplazamientos laterales.

La fractura del segundo metatarsiano se encuentra relacionada con la fase de carrera del gesto analizado, mientras que la del quinto metatarsiano se relaciona más con la fase de batida.

- 5) Lumbalgias: Son dolores en la columna lumbar que aparecen en un momento puntual o días después. Pueden producirse luego de un mal gesto motor o por sobrecarga repetitiva de la zona lumbar (movimientos repetitivos o violentos de flexo-extensión de la columna)

En el salto en alto las lumbalgias se generan en la etapa de vuelo, debido a la hiperextensión de la columna que realiza el atleta al pasar sobre el listón.

Accidentales:

Son lesiones de aparición brusca (agudas). Se producen durante la competencia en general porque es el momento en que el atleta se exige al 100%. Se producen por la realización de un solo gesto. Generalmente son invalidantes y no permiten continuar con la actividad.

Consideramos que el reglamento es un factor determinante de las lesiones accidentales puesto que favorece la sobre exigencia, permitiendo al deportista seleccionar alturas superiores a la correspondiente por orden progresivo, ya sea porque su contrincante la superó o por estrategia propia del mismo saltador, dejando de lado la progresión lógica del deporte.

1. Esguince de tobillo:

Es una pérdida transitoria e incompleta de la relación entre las superficies articulares del tobillo. El mecanismo de lesión más frecuente es por inversión, generando daños, de distintos grados, del ligamento lateral externo de la articulación.

2. Desgarro:

Es una rotura parcial o total de las fibras musculares las cuales son causadas por una contracción brusca (concéntrica o excéntrica) del músculo, o una elongación que excede su capacidad de estiramiento. No solo las fibras musculares se ven afectadas sino también todo lo que lo rodea, como el tejido conjuntivo que rodea los vasos sanguíneos.

- I. Gemelos: esta lesión se produce en el miembro inferior de batida, durante la fase de batida, en el momento que realiza la flexión plantar. Dicha afección se origina con mayor frecuencia durante la competencia, ya que el deportista realiza muchos más saltos (en relación al entrenamiento), y además se exige al máximo.
- II. Recto anterior del abdomen: esta lesión es producida durante la fase de vuelo, en donde el saltador realiza una extensión de columna y al mismo tiempo genera una contracción excéntrica de los músculos del abdomen.
- III. Recto anterior del cuádriceps: lesión producida en el miembro inferior de batida, durante la fase de batida, en el momento que se produce la extensión de rodilla mediante una contracción excéntrica brusca.

CONCLUSIÓN:

Luego de haber realizado un análisis bibliográfico y biomecánico de la técnica Fosbury, llegamos a la conclusión que la rodilla de saltador es la lesión más frecuente en estos atletas debido a que esta disciplina reúne tres de los factores desencadenantes, como son: los cambios de velocidad, de dirección y saltos repetidos. Por otra parte, no pudimos determinar que el reglamento ejerza una influencia sobre las alopáticas, pero consideramos que es un factor que podría predisponer a las lesiones accidentales, siendo las más frecuentes el esguince de tobillo o desgarros musculares.

ANEXO:El calzado:

Las zapatillas utilizadas para este deporte se caracterizan por tener una suela con buen agarre, suelen ser ligeras, tienen clavos en la suela del zapato para las pistas sintéticas, tienen un agarre para evitar resbalarse y correr mejor, y también tienen amortiguación, que es un sistema que absorbe el impacto del pie sobre el suelo.

Clavos: las zapatillas con clavos se usan en atletismo y normalmente están hechas de telas ligeras ya que son más específicas para correr y están diseñadas para mejorar el rendimiento en la carrera.

Amortiguación: también hace falta una buena amortiguación si se practican distintos tipos de saltos. Es importante descansar el pie, esto ocasiona más resistencia ya que la amortiguación evita el constante golpeteo al talón y no produce cansancio.

Peso: en función del peso del corredor, tendrán un peso superior o inferior. Zapatillas que para un corredor de más de 80 kg pueden ser livianas, pueden ser excesivamente pesadas para un corredor de peso ligero.

Los principales modelos específicos para pruebas de salto en alto en la actualidad son:

Nike Zoom HJ III: modelo de Nike, bastante ligero, que destaca por la excepcional tracción que facilita al atleta. Este modelo fue usado en el mundial 2011 por Jesse Williams (medalla de oro en categoría masculina), Aleksey Dmitryk (plata masculina) y Anna Chicherova (oro en categoría femenina).



Adidas Adizero HJ: es el modelo de Adidas que destaca por su rigidez y agarre. Esta fue la zapatilla que utilizó Blanca Vlasic para lograr la medalla de Plata en los mundiales de atletismo de 2011.



Mizuno High Jump: modelo de la marca Mizuno, que destaca por su buen apoyo y tracción, con el que Trevor Barry logró el bronce en el mundial de atletismo 2011.



ASICS Cyber High Jump: con estas zapatillas cómodas, estables y ligeras, Antonietta Di Martino logró la medalla de bronce en Daegu 2011.





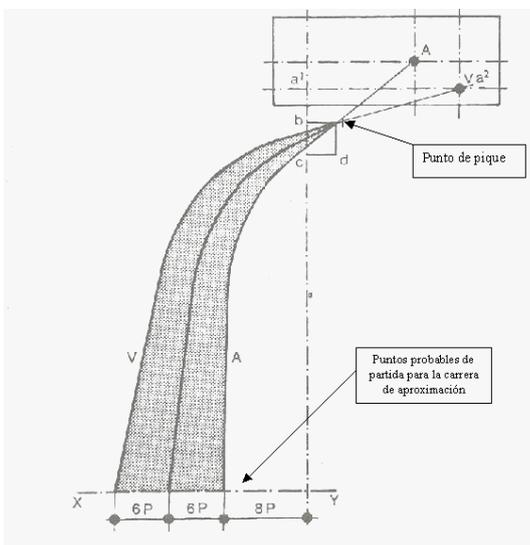
New Balance HJ1010: zapatilla que destaca por dotar al saltador de ligereza apoyo y soporte.

Tipo de pavimento:

La zona de saltos dispondrá de un pavimento con las mismas características al de la pista de carreras.

No debe ser abrasivo ni deslizante, y si deberá ser elástico, aunque dotado de seguridad a la pisada.

Recorrido de la fase de carrera:



Mejores marcas mundiales:Masculino:

| Ranking | Marca | Atleta | País | Fecha | Lugar |
|---------|-------|--------------------|-----------------|-------------------------|----------------------------|
| 1 | 2,45 | Javier Sotomayor | Cuba | 27 de julio de 1993 | Salamanca, España |
| 2 | 2,43 | Mutaz Essa Barshim | Catar | 5 de septiembre de 2014 | Bruselas, Bélgica |
| 3 | 2,42 | Bohdan Bondarenko | Ucrania | 4 de julio de 2013 | Lausana, Suiza |
| | | Patrik Sjöberg | Suecia | 30 de junio de 1987 | Estocolmo, Suecia |
| 5 | 2,41 | Igor Paklin | Unión Soviética | 4 de septiembre de 1985 | Kōbe, Japón |
| | | Ivan Ukhov | Rusia | 9 de mayo de 2014 | Doha, Catar |
| 7 | 2,40 | Rudolf Povarnitsyn | Unión Soviética | 11 de agosto de 1985 | Donetsk, Unión Soviética |
| | | Sorin Matei | Rumania | 20 de junio de 1990 | Bratislava, Checoslovaquia |
| | | Charles Austin | Estados Unidos | 7 de agosto de 1991 | Zúrich, Suiza |
| | | Viacheslav Voronin | Rusia | 5 de agosto de 2000 | Londres, Reino Unido |
| | | Stefan Holm | Suecia | 6 de marzo de 2005 | Madrid, España |
| | | Derek Drouin | Canadá | 25 de abril de 2014 | Des Moines, Estados Unidos |
| | | Andriy Protsenko | Ucrania | 3 de julio de 2014 | Lausana, Suiza |

Femenino:

| Ranking | Marca | Atleta | País | Fecha | Lugar |
|---------|-------|--------------------|-----------------|--------------------------|----------------------------|
| 1 | 2,09 | Stefka Kostadinova | Bulgaria | 30 de agosto de 1987 | Roma, Italia |
| 2 | 2,08 | Blanka Vlašić | Croacia | 31 de agosto de 2009 | Zagreb, Croacia |
| 3 | 2,07 | Liudmila Andonova | Bulgaria | 20 de julio de 1984 | Berlín, Alemania |
| | | Anna Chicherova | Rusia | 22 de julio de 2011 | Cheboksary, Rusia |
| 5 | 2,06 | Kajsa Bergqvist | Suecia | 26 de julio de 2003 | Eberstadt, Alemania |
| | | Hestrie Cloete | Sudáfrica | 31 de agosto de 2003 | París, Francia |
| | | Yelena Slesarenko | Rusia | 28 de agosto de 2004 | Atenas, Grecia |
| | | Ariane Friedrich | Alemania | 14 de junio de 2009 | Berlín, Alemania |
| 9 | 2,05 | Tamara Býkova | Unión Soviética | 22 de junio de 1984 | Kiev, Unión Soviética |
| | | Heike Henkel | Alemania | 31 de agosto de 1991 | Tokio, Japón |
| | | Inha Babakova | Ucrania | 15 de septiembre de 1995 | Tokio, Japón |
| | | Tia Hellebaut | Bélgica | 23 de agosto de 2008 | Pekín, China |
| | | Chaunté Lowe | Estados Unidos | 26 de junio de 2010 | Des Moines, Estados Unidos |

BIBLIOGRAFÍA:

- Para el análisis observacional por medio de videos:
 - https://www.youtube.com/watch?v=ZkshR6_0NXA
 - <https://www.youtube.com/watch?v=9wjNhl-2KJM>
 - <https://www.youtube.com/watch?v=QUIfS9b1xe8>

- Para el análisis bibliográfico:
 - Reglamento de competición 2018-2019 – Asociación Internacional de Federaciones de Atletismo.
 - Lecciones básicas de biomecánica del aparato locomotor – Antonio Viladot Vogeli.
 - Biomecánica del aparato locomotor – Rodrigo C. Miralles.
 - Semiología con consideraciones clínicas y terapéuticas – Rodolfo Cosentino. Tomos de Miembro inferior y de Raquis.
 - <https://atletismo.mundedeportes.com/salto-de-altura/>
 - <https://portal.alemana.cl/wps/wcm/connect/Internet/Home/blog-de-noticias/Ano+2014/04/Salto+una+prueba+con+alta+exigencia>
 - <https://www.rchsd.org/health-articles/rodilla-de-saltador-tendinitis-rotuliana/>
 - <https://es.scribd.com/document/137065999/Salto-Alto>
 - http://www.elitetrack.com/article_files/jumping-injuries.pdf “Jumping injuries, their cause, posible prevention and rehabilitation”
 - <https://fisioterapiakine.com/desgarro-muscular-tratamiento/>
 - <https://www.efdeportes.com/efd156/historia-del-salto-en-alto-varones.htm>
 - http://concurso.cnice.mec.es/cnice2005/50_educacion_atletismo/curso/archivos/tecnica_altura.htm