

# **TRABAJO FIN DE GRADO**

**GRADO EN CIÉNCIAS DE LA ACTIVIDAD FÍSICA Y EL DEPORTE**



**UNIVERSIDAD MIGUEL HERNÁNDEZ DE ELCHE**

Influencia aguda del entrenamiento con polea cónica en el lanzamiento en balonmano.

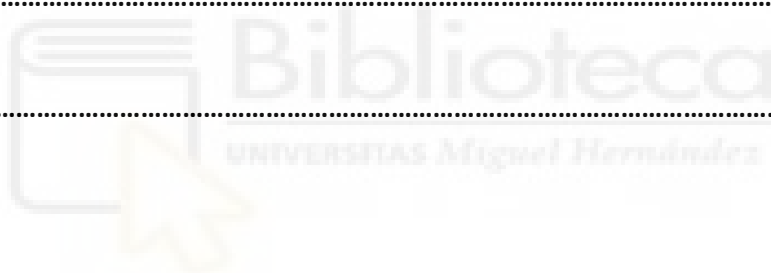
**ALUMNO: IMANOL ECHEZARRETA PÉREZ**

**TUTOR ACADÉMICO: RAFAEL SABIDO SOLANA**

**UMH 2022-2023**

# ÍNDICE

Introducción.....	Pg. 3
Participantes.....	Pg. 4
Procedimiento.....	Pg. 5
Medidas e instrumentos.....	Pg. 6
Análisis estadístico.....	Pg. 7
Bibliografía.....	Pg. 7
Anexos.....	Pg. 9



## Introducción

El balonmano es considerado un deporte de oposición, en el que seis jugadores de campo y un portero por equipo, tratan de conseguir introducir la pelota en la portería contraria, en un campo cuyas medidas son 40x20m y tiene una serie de normas y condiciones, registradas en el reglamento de partidos y competiciones, publicado por la Real Federación Española de Balonmano en septiembre de 2022. Existe una gran diversidad de factores de rendimiento en el balonmano, como la coordinación, aspectos físicos, tácticos, nutricionales, cognitivos... ya que se trata de un deporte de equipo complejo y multifactorial (Wagner y col., 2014). Los jugadores tendrán que combinar bien sus movimientos básicos para poder correr, saltar, cambiar de dirección, empujar, traccionar y realizar los movimientos específicos como pasar, bloquear y la velocidad a la que el atleta es capaz de lanzar el balón (Granados y col., 2017).

En los últimos años la incorporación del entrenamiento físico al entrenamiento técnico ha ido tomando importancia, Van den Tillar y Ettema (2003,2006) analizaron la relación entre precisión y velocidad de lanzamiento, encontrando que la experiencia en el balonmano no estaba relacionada con un buen equilibrio entre estas dos variables. Si es cierto que los jugadores entrenados tienen mucha precisión a una velocidad relativamente alta (85% de la velocidad máxima de lanzamiento) y esta velocidad se reducía al lanzar con oposición de un portero y/o jugador defensivo (Gutiérrez Dávila y col.,2006; Rivilla-García y col.,2011). Las intensidades del juego son cambiantes durante el juego, puedes estar parado, caminando, corriendo, esprintando y realizando movimientos rápidos, hacia delante, los lados y hacia detrás, siendo clave mantener la intensidad durante todo el partido (2x30min) (Michalsik y col., 2012; Povoas y col.,2012).

El rendimiento deportivo se ha visto incrementado de forma significativa con el entrenamiento de fuerza. Hermassi y col. (2019) investigaron el efecto de la realización de un programa de fuerza que consistía en 3-4 series de levantamientos explosivos con una carga del 75-90% del RM durante 8 semanas en periodo de pretemporada, obteniendo una mejora significativa en los parámetros de fuerza estudiados y en la mayoría de las velocidades de lanzamiento estudiadas. Mascarin y col. (2017) demostraron que el entrenamiento de fuerza mejoraba la potencia muscular y la velocidad de lanzamiento en el balonmano. Bien es cierto que, existen diferentes tipos de enfoques para la realización de dicho tipo de entrenamientos, métodos más tradicionales, los cuales consisten en subir y bajar una resistencia fija, mediante nuestra musculatura, habitualmente de manera concéntrica y métodos más vanguardistas, como el uso de sistemas isoinerciales, los cuales, se centran en la capacidad del músculo para ejercer fuerza de forma excéntrica (mientras se elonga la musculatura), método que parece mejorar acciones de velocidad en sprint y la velocidad de cambio de dirección (Askling y col., 2003). Aquí, toman protagonismo los dispositivos como la polea cónica (aparato con forma de cono, que gira tras la tracción de una cuerda, la cual acaba desenrollándose y enrollándose, creando una inercia. Estos dispositivos tienen la capacidad de generar una inercia que frenarán al sujeto, obtenido de esta forma, una mejor ratio de carga concéntrica/excéntrica que el uso del entrenamiento tradicional.

El método de entrenamiento isoinercial, como la polea cónica o la tecnología flywheel, es utilizada para la mejora a nivel de hipertrofia (Norrbrand y col., 2008), la potencia (Gual y col., 2016) y el tiempo de sprint (Gonzalo- Skok y col., 2016). La carga soportada por el jugador es variable, pudiendo ser aumentada o bien con la utilización de más pesos en el volante o simplemente aumentando la velocidad del movimiento (Núñez y col.,2018). Otro de los

grandes beneficios del uso de este tipo de instrumentos es la capacidad que tenemos de realizar los movimientos en cualquier plano o combinación de estos, siendo más semejantes al deporte en cuestión (Suarez-Arrones y col., 2018). Al combinar el balonmano con el uso de esta tecnología, obtenemos beneficios clave, ya que es bien sabido que la exposición a la sobrecarga excéntrica durante los entrenamientos puede disminuir el riesgo de lesión de los jugadores y aumentar su rendimiento deportivo (Martinez-Aranda y Fernandez-Gonzalo, 2017.). Además, en el balonmano, con la utilización de este tipo de métodos de entrenamiento, se han visto mejoras del rendimiento deportivo, ya que mejoran los valores del salto vertical, 20 metros sprint, potencias submáximas, T-Test y grosor muscular han mejorado de forma significativa frente a un entrenamiento concéntrico. (Maroto-Izquierdo y col., 2017)

Los valores de fuerza durante un ejercicio pueden verse mermados con la implementación de un móvil durante la ejecución del ejercicio. Bruno Fernández-Valdés y col. (2020) demostraron que la utilización de un balón de rugby durante un ejercicio de recepción y pase al lado contrario con el uso de una polea cónica, veían los valores de fuerza mermados en comparación a no utilizar el balón durante el ejercicio. Además, al aplicar restricciones al entrenamiento de fuerza, se generan unos cambios en los patrones de coordinación motor (Oliveira y col., 2013; Moras y col., 2018). Al haber mayor variabilidad dentro del ejercicio, al cabo del tiempo, esto tiene efectos beneficiosos, se va estabilizando y adaptando el movimiento (van Emmerik y Van Wegen, 2002), consiguiendo una mayor velocidad de movimiento al combinar tareas físicas con tareas coordinativas (Bruno Fernández-Valdés y col., 2020).

En el presente estudio se pretende comprobar cómo afecta el uso de la polea cónica en un lanzamiento de balonmano bajo consignas de máxima velocidad y precisión. El estudio realizado tiene como principales objetivos:

-Comprobar si el uso de la polea cónica durante un lanzamiento afecta a la velocidad del lanzamiento y a la precisión del participante.

-Observar la fuerza concéntrica y excéntrica que es capaz de generar el participante durante el gesto deportivo con y sin lanzamiento.

La hipótesis con la que partimos es que la utilización de un dispositivo inercial empeorará la precisión y velocidad del lanzamiento, al mismo tiempo que la implementación de una tarea como lanzar a máxima velocidad y de forma precisa, mermará los valores de fuerza registrados por la polea durante el gesto deportivo.

## **Participantes**

Diez jugadores amateurs de balonmano con una media de  $23,5 \pm 5,28$  años, un peso de  $77,55 \pm 14,21$  kilogramos, una altura de  $179,1 \pm 6,82$  centímetros, más de 10 años de experiencia en la práctica deportiva del balonmano y al menos un año de experiencia en entrenamiento de fuerza, tomaron parte en el estudio. Todos los participantes fueron informados del riesgo potencial de las sesiones durante el estudio, podían retirarse de manera voluntaria en cualquier momento y firmaron un consentimiento por escrito, aprobado por el comité de ética de la Universidad (código COIR: ADH.DES.RSS.PAV.23) conforme con la Declaración de Helsinki (2013).

## Procedimiento

El estudio contó con un total de 3 sesiones (Figura 1). Los participantes debían asistir sin entrenar antes y sin haber realizado ejercicio de fuerza o muy intenso al menos 48 horas antes. Por otro lado, se les indicó el no consumo de cafeína en las 3 horas previas a la medición.

El ejercicio de lanzamiento consistió en adaptar el balón con el pie izquierdo adelantado, una vez en dicho punto, pivotar sobre el pie derecho, dando con giro de 90º mientras se desplaza el pie izquierdo para apuntar en la misma dirección que el giro y realizar el lanzamiento al objetivo (cruz situada a 40 cm por debajo del larguero y 40 centímetros del palo lateral, a 6 metros de distancia, 1,5 metros a la derecha del sujeto). Este gesto fue realizado tanto con patea como sin patea. Por otra parte, se replicó el movimiento de lanzamiento, pero solo con la patea cónica sin tener que realizar la acción de lanzamiento propiamente dicha. Durante las dos primeras sesiones se realizó la familiarización, ya que la mayoría de los jugadores reportaron no haber utilizado nunca la patea cónica, considerando tiempo suficiente para familiarizarse con el ejercicio y la utilización de la patea cónica, ya que su uso es similar a las máquinas yo-yo (Sabido y col., 2017). En la tercera sesión, se llevó a cabo, la toma de datos con los instrumentos necesarios para el posterior análisis de las variables y la relación entre sí (velocidad del lanzamiento, precisión y fuerza registrada por la patea cónica).

La primera sesión de familiarización constó de un calentamiento previo, en primer lugar, un trabajo general que fue de 5 minutos de cicloergómetro, 5 minutos de movilidad articular y movimientos balísticos. Una segunda parte, más específica, de 5 minutos que combinó algún ligero cambio de dirección/pivotación (similar a los de la prueba) con unos 20 pases previos para adaptarse al balón. Todas las series se realizaron por el lado hábil de los sujetos (pivotando sobre el pie derecho y lanzando con brazo derecho). Durante la familiarización, realizaron dos series de 10 repeticiones, con patea cónica, 2 series con lanzamientos a la zona establecida y 2 series sin el lanzamiento, con una fuerza submáxima. Con un descanso de 120 segundos entre series. Una vez finalizadas las series con patea cónica, realizaron el mismo ejercicio y patrón de movimiento sin la resistencia, 2 series sin patea cónica. La segunda sesión fue igual que la primera, a diferencia de la última de las series de cada modalidad, que se les indicó a los sujetos que realizaran la máxima fuerza intencional, utilizando las 2 primeras repeticiones para acelerar el dispositivo y obtener la inercia, siendo descartadas en el posterior análisis.

Durante la tercera sesión, se tomaron los datos. Los sujetos realizaron el calentamiento de las dos primeras sesiones, añadiéndole al final, una única serie de 10 repeticiones a velocidad submáxima con patea cónica y lanzamiento. Tras el calentamiento, realizaron las 2 series con patea cónica, 2 series con patea y lanzamiento y las últimas 2 sin la patea y con lanzamiento. El descanso fue de mínimo 180 segundos entre series. El orden de las series fue balanceado entre sujetos para evitar el efecto de la fatiga entre series.



Figura 1: Planificación de intervención

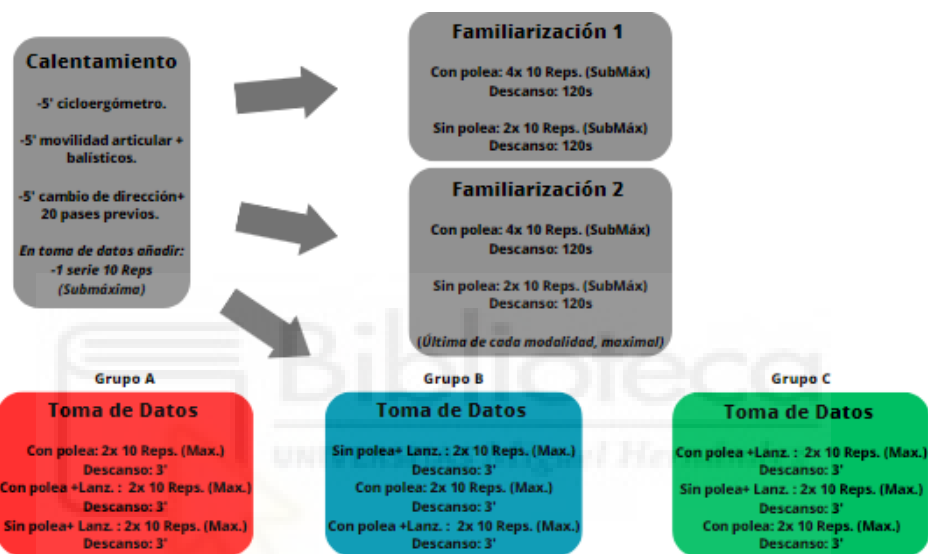


Figura 2: Esquema del procedimiento

## Medidas e instrumentos

**Potencias.** En el presente estudio se utilizó una polea cónica (Versa-Pulley, Costa Mesa, CA). Se utilizó una inercia total de 0,29908 Kg\*m<sup>2</sup>. Utilizaron un chaleco tipo arnés para realizar las pruebas y una cuerda de 3,5 metros atada desde el arnés hasta la polea cónica para mayores picos de potencia concéntrica y excéntrica (Sabido y col.,2017), y con una altura cercana a la cadera. Además de colocar la posición más baja de la polea (Sabido y col.,2017). Los datos fueron registrados por un encoder y fueron exportados a Excel para su posterior análisis. Durante cada repetición se extrajo la potencia pico concéntrica y excéntrica, así como la ratio de sobrecarga excéntrica (es decir, potencia excéntrica pico / potencia concéntrica pico) de cada una de las repeticiones.

**Velocidad de lanzamiento.** Para los lanzamientos, se utilizaron 8 balones de balonmano talla 2 con una presión de 0,16 bares. Los lanzamientos se realizaron a 6 metros del objetivo. La velocidad se midió con una pistola de radar de Sports Radar (modelo 3600, LTD de Homosassa, Florida) ubicado un metro detrás del sujeto. La imagen del radar fue grabada con un dispositivo móvil para poder registrar después las velocidades alcanzadas. Utilizamos esta velocidad de lanzamiento por su relación con el rendimiento en el balonmano (Ortega-Becerra Pareja-Blanco y col., 2018).

**Precisión.** Se grabó en video las ejecuciones de los sujetos para el posterior análisis de datos a través del programa kinovea-0.9.5-x64.exe, con el cual identificamos las desviaciones de los lanzamientos respecto al centro del objetivo indicado. Además, los sujetos tuvieron feedback visual para tener claro donde debía ir dirigido el lanzamiento, colocando cinta amarilla para marcar el objetivo.

## **Análisis estadístico**

Se realizaron pruebas T entre muestras relacionadas para conocer las diferencias entre la tarea con balón, y la tarea con balón más patea cónica, así como para comparar la situación de patea cónica con balón con la situación solo con patea.

La significación estadística fue establecida en  $P < .05$ .

El análisis fue realizado con PASW Statistics 21 (SPSS, Inc., Chicago, IL, United States).

## **Bibliografía**

- Askling, C., Karlsson, J. y Thorstensson, A. (2003). Hamstring injury occurrence in elite soccer players after preseason strength training with eccentric overload. *Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports*, 13, 244-250.
- Fernández-Valdés, B., Sampaio, J., Exel, J., González, J., Tous-Fajardo, J., Jones, B., & Moras, G. (2020). The Influence of Functional Flywheel Resistance Training on Movement Variability and Movement Velocity in Elite Rugby Players. *Frontiers in Psychology*, 11. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2020.01205>.
- García, J., Molinuevo, J. S., Valdivielso, F. N., & Ortiz, M. J. (2010). Influencia de la oposición en la velocidad de lanzamiento en jugadores de balonmano de élite, amateur y formación. (Influence of the opposition in throwing velocity in elite, amateur and formative handball players). *Revista Internacional de Ciencias del Deporte*, 6(18), 91-99. <https://doi.org/10.5232/ricyde2010.01806>.
- Gonzalo-Skok O., Tous-Fajardo J., Valero-Campo C., Berzosa C., Bataller AV, Arjol-Serrano JL, Moras G., Mendez-Villanueva A. (2016) Entrenamiento con sobrecarga excéntrica en deportes de equipo Desempeño funcional: movimientos verticales bilaterales constantes frente a movimientos multidireccionales unilaterales variables. *Revista Internacional de Fisiología y Rendimiento Deportivo* 12 (7), 951-958.
- Gorostiaga EM, Granados C., Ibanez J., Izquierdo M. (2005) Diferencias en condición física y velocidad de lanzamiento entre jugadores de balonmano de élite y aficionados. *Revista Internacional de Medicina Deportiva* 26, 225-232.
- Granados, C., Izquierdo, M., Ibáñez, J., Bonabau, H., & Gorostiaga, E. M. (2007). Differences in physical fitness and throwing velocity among elite and amateur female handball players. *International Journal of Sports Medicine*, 28(10), 860-867. <https://doi.org/10.1055/s-2007-964989>.
- Gual G., VanmeerhaFFEOhe A., Romero-Rodriguez D., Unnitha V., Hum Kinet J., (2016) Asimetría neuromuscular de miembros inferiores en jugadores de voleibol y baloncesto. *Revista de cinética humana* 13 (50), 135-143.

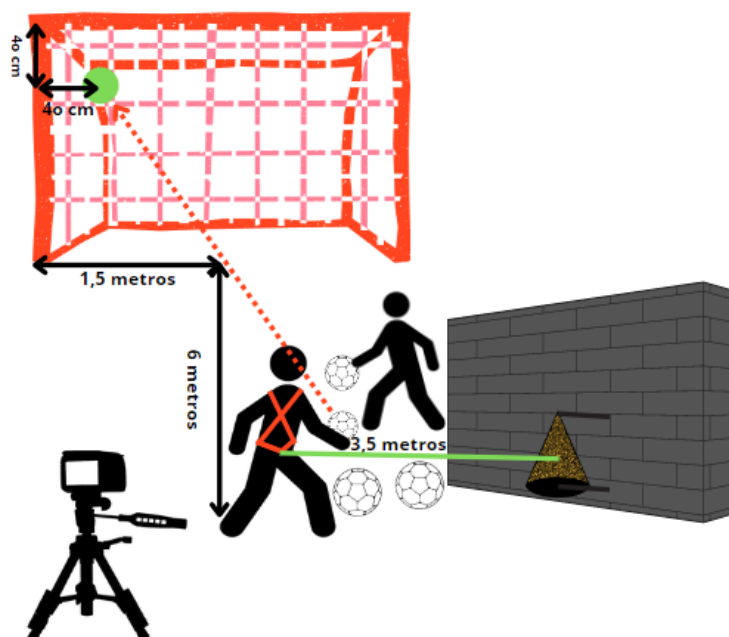
- Gutiérrez, Dávila M., López García P., Parraga Montilla J., Rojas FJ (2006) Efecto de la oposición en el tiro en suspensión del balonmano. *Revista de Estudios del Movimiento Humano* 51, 257-275.
- Hermassi, S., Chelly, M. S., Bragazzi, N. L., Shephard, R. J., & Schwesig, R. (2019). In-Season Weightlifting Training Exercise in Healthy Male Handball Players: Effects on Body Composition, Muscle Volume, Maximal Strength, and Ball-Throwing Velocity. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 16(22), 4520. <https://doi.org/10.3390/ijerph16224520>
- Hermassi, S., Delank, K., Fieseler, G., Bartels, T., Chelly, M. S., Khalifa, R., Laudner, K. G., Schulze, S., & Schwesig, R. (2019). Relationships Between Olympic Weightlifting Exercises, Peak Power of the Upper and Lower Limb, Muscle Volume and Throwing Ball Velocity in Elite Male Handball Players. *Sportverletzung-sportschaden*, 33(02), 104-112. <https://doi.org/10.1055/a-0625-8705>.
- Maroto-Izquierdo, S., García-López, D., & de Paz, J. A. (2017). Functional and Muscle-Size Effects of Flywheel Resistance Training with Eccentric-Overload in Professional Handball Players. *Journal of human kinetics*, 60, 133–143. <https://doi.org/10.1515/hukin-2017-0096>
- Martínez-Aranda LM, Fernández-Gonzalo R. (2017) Efectos del ajuste inercial sobre la potencia, la fuerza, el trabajo y la sobrecarga excéntrica durante el ejercicio de resistencia con volante en mujeres y hombres. *Revista de Investigación de Fuerza y Acondicionamiento* 31 (6), 1653-1661.
- Mascarin, N. C., de Lira, C. A. B., Vancini, R. L., de Castro Pochini, A., da Silva, A. C., & Dos Santos Andrade, M. (2017). Strength Training Using Elastic Bands: Improvement of Muscle Power and Throwing Performance in Young Female Handball Players. *Journal of sport rehabilitation*, 26(3), 245–252. <https://doi.org/10.1123/jsr.2015-0153>
- Michalsik LB, Aagaard P., Madsen K. (2012) Características de locomoción y deficiencias inducidas por el partido en el rendimiento físico en jugadores masculinos de balonmano de élite. *Revista Internacional de Medicina Deportiva*. 34, 590-599.
- Moras, G., Fernández-Valdés, B., Vázquez-Guerrero, J., Tous-Fajardo, J., Exel, J., & Sampaio, J. (2018). Entropy measures detect increased movement variability in resistance training when elite rugby players use the ball. *Journal of science and medicine in sport*, 21(12), 1286–1292. <https://doi.org/10.1016/j.jsams.2018.05.007>
- Norrbrand L., Fluckey JD, Pozzo M., Tesch PA (2008) El entrenamiento de fuerza con sobrecarga excéntrica induce adaptaciones tempranas en el tamaño del músculo esquelético. *Revista Europea de Fisiología Aplicada* 102, 271-281.
- Nunez FJ, Santalla A., Carrasquilla I., Asian JA, Reina JI, Suarez-Arrones LJ (2018) Los efectos del entrenamiento de sobrecarga excéntrica unilateral y bilateral sobre la hipertrofia, la potencia muscular y el rendimiento COD, y sus determinantes, en jugadores de deportes de equipo. *PLoS One* 13 (3), e0193841.
- Oliveira, A. S., Silva, P. B., Lund, M. E., Gizzi, L., Farina, D., & Kersting, U. G. (2013). Effects of perturbations to balance on neuromechanics of fast changes in direction during locomotion. *PloS one*, 8(3), e59029. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0059029>
- Ortega-Becerra, M., Pareja-Blanco, F., Jiménez-Reyes, P., Cuadrado-Peñafiel, V., & González-Badillo, J. J. (2018). Determinant Factors of Physical Performance and Specific Throwing in Handball Players of Different Ages. *Journal of strength and conditioning research*, 32(6), 1778–1786. <https://doi.org/10.1519/JSC.0000000000002050>



- Povoas SCA, Seabra AFT, Ascensao A., Magalhaes J., Soares JMC, Rebelo ANC (2012) Exigencias físicas y fisiológicas del balonmano de élite. *Revista de Investigación de Fuerza y Acondicionamiento* 26, 3365-3375.
- Rivilla-Garcia J., Grande I., Sampedro J., van den Tillaar R. (2011) Influencia de la oposición en la velocidad del balón en el lanzamiento en salto de balonmano. *Revista de Ciencias del Deporte y Medicina* 10, 534-539.
- Suarez-Arrones L., de Villarreal ES, Núñez FJ, Di Salvo V., Petri C., Buccolini A., Méndez-Villanueva A. (2018) Entrenamiento con sobrecarga excéntrica durante la temporada en futbolistas de élite: Efectos sobre la composición corporal, fuerza y rendimiento de sprint. *PloS One* 13 (10), e0205332.
- Van den Tillaar R., Ettema G. (2003) Influencia de la instrucción en la velocidad y precisión del lanzamiento por encima del brazo. *Habilidades motoras y perceptivas* 96, 423-434.
- Van den Tillaar R., Ettema G. (2006) Una comparación entre principiantes y expertos de la compensación entre velocidad y precisión en lanzamientos por encima del brazo. *Habilidades motoras y perceptivas* 103, 503-514.
- Van Emmerik, R. E., & van Wegen, E. E. (2002). On the functional aspects of variability in postural control. *Exercise and sport sciences reviews*, 30(4), 177–183. <https://doi.org/10.1097/00003677-200210000-00007>
- Wagner, H., Finkenzeller, T., Würth, S., & Von Duvillard, S. P. (2014). Individual and team performance in team-handball: a review. *DOAJ (DOAJ: Directory of Open Access Journals)*, 13(4), 808-816. <https://doaj.org/article/fb6a84adf34044139117b571412103e3>

## Anexos

### Esquema inicial distancias de intervención:



### Planteamiento final realizado:



1. Cogiendo la pelota antes de pivotar.

2. Listo para ejecutar lanzamiento tras giro

### Análisis con Kinovea del Lanzamiento:



1. Medida de Referencia

2. Análisis individual del lanzamiento.

### Base de datos utilizada:

Participantes	Edad	Peso (Kg)	Altura (Cm)	Puesto	Lateralidad	¿Uso Polea?	vel sin 1	vel sin 2	pre sin 1	pre sin 2
Sujeto 1	21	104	184	Pivote	Diestro	No	73,7142857	70	31,49625	29,19375
Sujeto 2	23	82	185	Lateral	Diestro	No	65,5	69	20,375	14,61
Sujeto 3	20	68	179	Extremo	Diestro	No	66,375	64,75	32,9733333	27,035
Sujeto 4	25	82	178	Central	Diestro	No	64,8571429	64,875	19,51625	21,5125
Sujeto 5	16	67	178	Extremo	Diestro	No	66,2	67,8	33,9725	22,88625
Sujeto 6	24	84,5	181	Extremo	Diestro	Si	67	65,875	34,90875	34,1116667
Sujeto 7	23	70	170	Central	Diestro	Si	63	65,6666667	20,61125	25,675
Sujeto 8	20	63	177	Central	Diestro	No	64,75	68,8571429	23,28875	27,2325
Sujeto 9	26	58	167	Extremo	Diestro	No	61	56,625	29,68125	45,655
Sujeto 10	37	97	192	Lateral	Diestro	Si	69,1666667	71,625	29,1975	26,735
Media de los Datos	23,5	77,55	179,1							
Desviación Típica	5,2773	14,209944	6,81835757							

1. Resumen de datos obtenido de los sujetos intervenidos

**Sujeto 1**

	Sin Polea		Con Polea	
	Serie 1	Serie 2	Serie 1	Serie 2
Lanzamiento 1	9,59	18,57	13,15	43,88
Lanzamiento 2	32,14	20,56	9,17	39,33
Lanzamiento 3	23,73	21,14	41,63	9,17
Lanzamiento 4	16,94	11,8	20,13	44,56
Lanzamiento 5	27,09	7,43	31,93	17,25
Lanzamiento 6	30,91	11,29	57,02	9,37
Lanzamiento 7	5,59	14,95	16,66	26,12
Lanzamiento 8	17,01	11,14	26,67	44,6
Promedio	20,375	14,61	27,045	29,285

**Sujeto 1**

	Sin Polea		Con Polea	
	Serie 1	Serie 2	Serie 1	Serie 2
Lanzamiento 1	57	60	-	51
Lanzamiento 2	57	60	-	-
Lanzamiento 3	63	54	50	54
Lanzamiento 4	63	54	52	48
Lanzamiento 5	61	57	51	48
Lanzamiento 6	61	60	52	48
Lanzamiento 7	63	51	51	48
Lanzamiento 8	63	57	55	-
Promedio	61	56,625	51,83333333	49,5

## 2. Análisis de precisiones

## 3. Análisis velocidades

Potencia media. [w]		Potencia pico [w]		Potencia pico [w]
COM	EXC	COM	EXC	Sobrecarga EXC [%]
224,5	203,6	458,2	446,9	-2,5
194,6	172,3	371,6	573,6	54,4
219,2	209,4	494,7	698,4	41,2
245	197,9	466,8	422,1	-9,6
235,1	235,1	528,1	647,8	22,7
218,6	182,2	457,9	505,6	10,4
223,2	195,3	459,7	409,5	-10,9
256,2	213,5	490,9	514,8	4,9
227,05	201,1625	465,9875	527,3375	13,825

## 4. Análisis datos encoder de la polea cónica.

