

TRABAJO FINAL DE MÁSTER

**VARIABLES CINEMÁTICAS DETERMINANTES  
DEL ÉXITO EN EL LANZAMIENTO A CANASTA Y  
APLICACION DE LA VALIDEZ DE UN TEST PARA  
MEDIR LA ESTABILIDAD DEL GESTO TÉCNICO.**



**UNIVERSITAS**  
*Miguel Hernández*



**Centro de  
Investigación del  
Deporte**

**UNIVERSITAS** *Miguel Hernández*

**Alumno:**

Álvaro García Tomás

**Tutores:**

Carla Caballero Sánchez

Francisco Javier Moreno Hernández

**Titulación:**

Máster Universitario en Rendimiento Deportivo y Salud

**Curso:**

2023-2024

# ÍNDICE

RESUMEN Y PALABRAS CLAVE.	1
INTRODUCCIÓN.	2
MATERIAL Y MÉTODO.	7
CONCLUSIONES.	16
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.	18



# RESÚMEN Y PALABRAS CLAVE

El lanzamiento a canasta es uno de los gestos técnicos más importantes del baloncesto y actualmente el factor más decisivo en la consecución de la victoria en un partido. Históricamente se han tratado de dilucidar cuales son las variables cinemáticas más importantes para lograr el éxito en el mismo. A lo largo de este trabajo (1) se ha querido revisar en la bibliografía científica si estas variables de éxito existen y (2) en caso de no existir una evidencia clara, si la variable de la estabilidad sería adecuada para evaluar el rendimiento a través de un test diseñado por el Laboratorio de Aprendizaje y Control Motor del Centro de Investigación del Deporte de la Universidad Miguel Hernández. Analizando toda la bibliografía existente hasta la fecha no se ha logrado encontrar una evidencia sólida acerca de la existencia de las variables que determinan el éxito en el lanzamiento a canasta. A través del test se concluye que existen indicios de que la estabilidad puede ser un buen indicador para medir el rendimiento del lanzamiento a canasta, pero a su vez que se necesita más investigación para encontrar una prueba válida y fiable para poder medir el rendimiento en esta habilidad.

Palabras clave: baloncesto, lanzamiento a canasta, estabilidad, variables cinemáticas, biomecánica, gesto técnico.

# INTRODUCCIÓN

El baloncesto es uno de los deportes más populares del mundo. Solo en España, según datos de la Federación Española de Baloncesto, existen más de 377.000 licencias, siendo, además, el deporte con mayor número de mujeres.

Como industria, en el año 2023, solo la NBA (Liga de baloncesto estadounidense) ingresa 2300 millones de dólares en derechos de televisión, siendo el valor medio de las franquicias americanas de 3000 millones según la revista Forbes, además de esto, solo en la temporada 22-23 tuvo unos ingresos de 10.000 millones de dólares.

Y todo este juego se resume, al final, en sumar más puntos que el rival siendo el único método para hacerlo: *encestar el balón*.

Como en todos los deportes, la mejora del juego va de la mano de la práctica y el reglamento ejerce tanto de regulador de la competición como de guía para orientar el juego hacia la dirección deseada por organismos y organizaciones (Parlebas, 2001). Consecuentemente las modificaciones del reglamento han cambiado la forma de jugar al baloncesto a nivel mundial a lo largo de su historia.

Diferentes cambios de normativas a lo del tiempo (norma de 24 segundos de posesión, creación de la línea de 3 puntos, restricción del tiempo de permanencia en la zona...) han llevado al baloncesto a un giro copernicano en el que el tiro se ha convertido en la acción más determinante del juego (Lorenzo et al. 2010; Csataljay, et al. 2009) y como tal ha sido ampliamente estudiado.

Tanto a nivel amateur como profesional, diferentes estudios han determinado que la eficacia en el tiro es una de las claves de rendimiento que determinan ganar un partido (Cabarkapa et al. 2022a; Cabarkapa et al. 2022b; Cabarkapa et al. 2022c; Conte et al. 2018; Csataljay et al. 2012; Lorenzo et al. 2002). De hecho, los equipos ganadores se caracterizan por obtener porcentajes en el lanzamiento de 2 y 3 puntos significativamente mayores que los perdedores (6,8,9) (Lorenzo et al. 2010; Csataljay et al. 2009; Trinic et al. 2002; Csataljay et al. 2009).

Por ello los equipos cada vez buscan más este recurso y se preparan para lograr situaciones favorables para el mismo. En líneas generales, estas vienen precedidas

de pase o rebote frente al bote de balón o la finta, es decir; cuando el lanzamiento viene tras un pase, aumenta la probabilidad de acierto que si lo hace desde situaciones de bote de balón, lanzar tras pase garantiza una eficacia mayor que hacerlo tras el bote (Ibañez et al. 2009). El armado del lanzamiento también es más rápido tras pase que tras bote rebajando la posibilidad de presión defensiva del defensor (Lorenzo y Aragón, 2003). Consecuentemente se obtiene una mayor eficacia cuando la presión defensiva es menor (Ibañez et al. 2009) por tanto las defensas cada vez están mas trabajadas y los ataques llevados a zonas más alejadas del aro con menores intensidades defensivas, buscando situaciones de anotación más alejadas del aro que resulten más propicias al éxito.

A lo largo de las últimas décadas se han polarizado las situaciones de tiro a favor de la larga distancia y la anotación desde la zona restringida en detrimento de la media distancia (anexo 1).

Los lanzamientos desde la zona restringida (zona más próxima a canasta) tienen la proporción de acierto estadísticamente superior, además se observa que tras rebote ofensivo es la situación donde más canastas se consiguen y donde se recibe un número proporcional de faltas superior. Conforme nos alejamos de la zona restringida la proporción de lanzamientos que se fallan aumentan. Las zonas de 3 puntos son las regiones del campo donde menor tráfico de jugadores existe, la presión defensiva se reduce y por tanto la eficacia del lanzamiento a canasta aumenta (Ibañez et al. 2009).

Posiblemente estos sean los motivos de esta polarización del lanzamiento: la búsqueda de mayor eficiencia.

Dado el impacto que tiene en el juego el éxito en el tiro para conseguir la victoria, a lo largo de la historia se ha tratado de averiguar cuáles son las variables (cinemáticas, biomecánicas, didácticas, estadísticas, psicológicas...) para obtener un mejor lanzamiento a canasta.

El tiro en suspensión (tras salto) es la técnica de tiro más utilizada en el baloncesto actualmente, indistintamente de la posición o el rol que ocupe el jugador en el equipo (Nunome et al. 2002). Proporciona al lanzador unas ventajas que lo hace muy práctico y atractivo: precisión, velocidad, capacidad para lanzar desde varias posiciones (Okazaki y Rodacki, 2012) disminuyendo la probabilidad de que el oponente intercepte el balón (Rojas et al. 2014).

Si algo caracteriza, a simple vista, a la mayoría de los jugadores de baloncesto a la hora de realizar un lanzamiento a canasta, es que tienen procedimientos y elementos comunes e iguales todos ellos, pero a su vez poseen grandes diferencias entre ellos, incluso los que tienen muy buenos porcentajes, que los hacen fácilmente reconocibles.

*¿Pero son estos elementos comunes y diferenciales los que diferencian a los lanzadores exitosos de los no exitosos?*

A lo largo de la historia de este deporte, la formación al respecto de los jugadores, ha sido llevado a cabo a través de la experiencia personal y profesional de gran número de expertos y entrenadores basada en casos de éxito anteriores.

También podemos encontrar gran cantidad de charlas, ponencias y clínicos para la formación de entrenadores y jugadores, donde se imparten diferentes conceptos, variables, rudimentos y factores para el tiro aparentemente óptimo ( “Situaciones de tiro y finalizaciones” Garcia Reneses 2019; “Educar a un tirador para el alto rendimiento”. Ocampo D. CES 2015. “Tiro fundamental”. Cuspina, 2010. “La ejecución del tiro” Beiran, (2016), “Biomecánica del tiro y su ejecución”. Margall 2015.)

Si examinamos materiales y bibliografía al respecto también podemos encontrar diferentes manuales con diversas pautas al respecto.

Citando un ejemplo representativo en el manual “formación del jugador” nivel 1 de la Escuela Nacional de Entrenadores de la Federación Española de Baloncesto, en el apartado de “Mecánica de lanzamiento exterior” hace referencia muy concreta a la posición de los pies, rodillas, cadera, muñeca, tronco, cabeza o brazos. Incluso los “errores más comunes y su corrección”. Además emplea términos absolutos como “sin duda”, “imprescindible”, “siempre” incluso “se debe de enseñar el gesto técnico y no permitir una mala ejecución” al referirse a las indicaciones que aparecen en su contenido. A pesar de ello no vienen referenciadas o contrastadas con ningún artículo científico. Incluso tras la gran cantidad de información e instrucciones al respecto acaba citando textualmente “Una buena técnica asegura una gran orientación del tiro, pero no el encestar”.

Todo esto nos lleva a la siguiente cuestión: ¿Existe una mecánica o técnica ideal que nos lleve a la excelencia, mejore el rendimiento y porcentaje de éxito en el lanzamiento a canasta del jugador de baloncesto?

El estudio de las variables biomecánicas relacionadas con el rendimiento del tiro en jugadores de baloncesto ha sido objeto de estudio en una gran cantidad de literatura científica y la investigación sobre esta cuestión se ha abordado desde diversas perspectivas:

Knudson (1993) propone 6 claves a nivel biomecánico para perseguir la excelencia en el lanzamiento: 1) Postura escalonada, 2) Plano de lanzamiento, 3) Altura de lanzamiento optimizada, 4) Ángulo de lanzamiento, 5) Coordinación entre tren superior y tren inferior, 6) Rotación de balón.

Tran & Silverberg, en la misma línea, apuntan a que el jugador debe lanzar con 3hz de rotación hacia atrás y 52° con respecto a la horizontal.

Otros autores como Lam et al. (2019) hablan de la influencia de la fatiga en el equilibrio postural y el rendimiento en el lanzamiento. Otros como Viggiano et al. (2014), sobre la posición del defensor que puede provocar un efecto de distracción visual y otros como Gou et al. (2022) hablan sobre la fijación ocular y como cambia respecto a los jugadores expertos y amateur. Pojskic et al. (2018) concluyeron una relación positiva entre el éxito entre el lanzamiento de larga distancia y factores físico como el rendimiento en salto vertical, la potencia en extremidades superiores e inferiores y la capacidad de resistencia anaeróbica. Button et al. (2003) hablan sobre la experiencia del jugador, y Rojas et al. (2000) sobre los cambios del lanzamiento según la presencia de un oponente, concluyendo un aumento de la velocidad de la altura y la velocidad del mismo. Ibáñez et al. (2009) referencian que a menor presión defensiva mayor éxito y Lorenzo y Aragón (2003) que tras determinadas acciones como recibir un pase o rebotear existe mayor probabilidad de éxito que tras otras como botar o fintar.

Otras de estas investigaciones señalan que para un tiro exitoso es necesario centrarse en variables como la altura óptima del lanzamiento, el ángulo de lanzamiento, la coordinación ente las extremidades superiores e inferiores y la alineación corporal adecuada y desplazamiento vertical ( Yates, 1983).

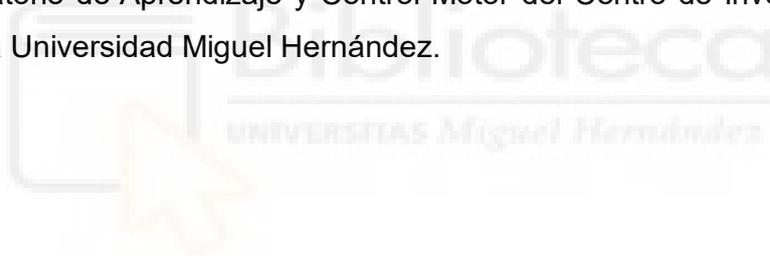
Todas estas variables son consecuencia del juego, producidas por la dinámica interna del mismo para poder generar situaciones de lanzamiento ventajosas respecto al defensor pero no son variables cinemáticas empíricas del propio gesto.

Sin embargo, gran parte de las investigaciones se han centrado en los parámetros biomecánicos en torno al momento del lanzamiento del tiro dejando de lado la fase preparatoria.

Por último, a pesar de la gran cantidad de literatura sobre el estudio del tiro en baloncesto, hay muy poca de ella que haga referencia a las diferencias existentes entre jugadores competentes y no competentes.

Determinar que variables cinemáticas determinan el éxito nos va a permitir desarrollar una metodología de entrenamiento óptima para que los jugadores mejoren su rendimiento y los entrenadores su metodología de trabajo.

Por ello, el objetivo de este trabajo es en una primera fase determinar si existen variables cinemáticas ligadas directamente al rendimiento (éxito) del tiro a canasta en baloncesto, determinar cuáles son y en caso de que no existan en una segunda fase proponer la estabilidad como una alternativa para valorar el lanzamiento a canasta y valorar si podemos medirla de forma válida a través de un test diseñado por el Laboratorio de Aprendizaje y Control Motor del Centro de Investigación del Deporte de la Universidad Miguel Hernández.



# MATERIAL Y MÉTODO

## FASE 1: Revisión bibliográfica

En esta primera fase se realizó una búsqueda de la literatura en PUBMED, Sportdiscus, SCOPUS y Web of Science. Los términos incluyeron “basketball”, “shoot”, “kinetic” y “success”, así como varios de sus sinónimos o palabras similares adecuados a los requisitos e idiomas de las bases consultadas. En la tabla 1, se exponen las estrategias completas de búsqueda en Pubmed, Sportdiscus y Scopus.

En una segunda búsqueda, se añadieron nuevos términos, entre ellos, “skill”, “technique”, “effectiveness” y “variability”.

Tras la lectura de los títulos y los resúmenes se eliminaron los artículos duplicados y los que no se correspondían con el objeto de la revisión. En un segundo cribado se incorporaron estudios encontrados mediante la búsqueda manual (figura 1).

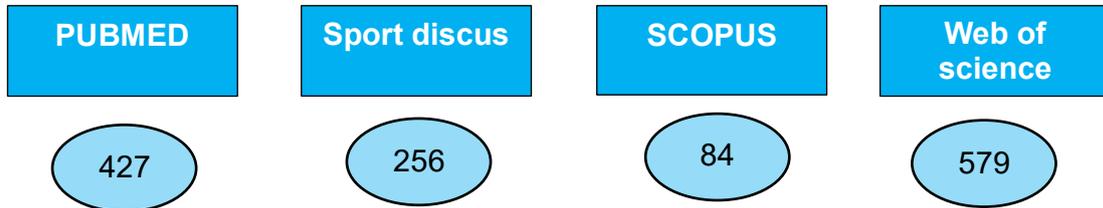
Los criterios de exclusión fueron los siguientes: 1) *Artículos sin mediciones experimentales en jugadores*, 2) *Artículos experimentales donde las variables no estuvieran directamente relacionadas con el éxito del lanzamiento*, 3) *Artículos de revisión sobre variables cinemáticas y cinéticas con el rendimiento*, 4) *Artículos donde se tienen en cuenta otras variables externas como fatiga, distancia del tiro, efecto del defensor o cualquier otro factor externo a las variables cinéticas*.

De las 11 publicaciones disponibles a texto completo se extrajeron y analizaron los siguientes datos: población de estudio, variables de rendimiento, variables cinemáticas y tipo de lanzamiento.

Tabla 1. Estrategias de búsqueda empleadas en PUBMED, Sport discus, SCOPUS y Web of Science:

Sopas web of “Basketball” AND (“shoot*” OR “movement” OR “throw” Or “shot”) AND (“biomech*” OR “kinetic” OR “kinematic” OR “dynamic”) AND (“success” OR “accuracy” OR “performance”)
--

“Basketball” AND (“shooting” OR “shot”) AND (“skill” OR “technique”) AND (“success” OR “accuracy” OR “performance” OR “effectiveness”)



Primera lectura de títulos y sumarios, eliminación de duplicados y búsqueda manual

21

**Criterios de exclusión:**

Artículos sin mediciones experimentales en jugadores

Artículos experimentales donde las variables no estuvieran directamente relacionadas con el éxito del lanzamiento

Artículos de revisión sobre variables cinemáticas y cinéticas con el rendimiento

Artículos donde se tienen en cuenta otras variables externas como fatiga, distancia del tiro, efecto del defensor o cualquier otro factor externo a las variables cinéticas.

11 artículos a texto completo

## FASE 2: Intervención

### Participantes

Los participantes fueron 20 jugadores de 7 equipos de baloncesto. Los participantes declararon entrenar una media de 3 a 4 días a la semana y jugaban partidos de competición oficial al menos una vez por semana. Uno de los jugadores actualmente estaba sin equipo. 12 de los jugadores militaban en Liga EBA, 2 jugadores en junior masculino autonómico, 1 jugadora en junior femenino autonómico, 1 jugador serie C italiana, 3 jugadores Primera División Nacional. Ninguno de los jugadores estaba lesionado en el momento del test. Todos ellos tenían más de 10 años de experiencia jugando a baloncesto. Todos ellos aceptaron: a) participar en el test programado y b) ser grabados durante el mismo. Los participantes completaron formularios de consentimiento informado. Este trabajo tiene informe de evaluación positivo emitido por la Oficina de Investigación Responsable de la UMH.

### Diseño

Se lleva a cabo un test para valor la eficacia del lanzamiento a canasta en baloncesto sometido a diferentes constreñimientos o parámetros de control con diferentes niveles de intensidad. Estos constreñimientos están relacionados con situaciones transferibles a situaciones reales de juego. El criterio para el diseño del test fue elegir constreñimientos relacionados directamente con restricciones o condicionantes que aparecen en el juego real como orientación corporal, desplazamiento, manejo de balón, limitaciones espaciales o temporales.

El test consta de 50 lanzamientos realizados por cada jugador: 5 situaciones desde 10 posiciones. Estas situaciones fueron contrabalanceadas siguiendo el siguiente orden: situación 1, situación 2, situación 3, situación 4, situación 5, situación 5, situación 4, situación 3, situación 2 situación 1 (1-2-3-4-5-5-4-3-2-1).



Situación 3: Lanzamiento tras desplazamiento saliendo de un bloqueo indirecto, recibido un pase lateral con oposición persiguiendo. *Constreñimientos relacionados con la orientación corporal y desplazamiento previo. Para asegurar el efecto del constreñimiento se incluye un oponente persiguiendo como constreñimiento de la limitación temporal.*

Situación 4: Lanzamiento tras desplazamiento botando saliendo de un bloqueo directo, con oposición persiguiendo. *Constreñimientos relacionados con la orientación corporal, el desplazamiento previo y el manejo de balón. Para asegurar el efecto del constreñimiento se incluye un oponente persiguiendo como constreñimiento de la limitación temporal.*

Situación 5: Lanzamiento en situación de 1x1. *El jugador debe hacer contacto con el oponente, y realizar cambio de dirección para realizar el lanzamiento con distancia sobre el oponente. Se aplica como constreñimiento un oponente directo próximo añadiendo incertidumbre sobre los constreñimientos anteriores.*



Constreñimientos (parámetros de control)					
Situación	Orientación corporal	Desplazamiento	Manejo de balón	1X1	Limitación temporal
1	X				
2	X				X
3	X	X			X
4	X	X	X		X
5	X	X	X	X	X

Tabla 2: Tipos de constreñimientos aplicados a cada una de las situaciones del test.

El pasador realizará su función desde las zonas marcadas con la “P” en el gráfico, buscando situaciones lo más reales posible.

La anotación del rendimiento se hizo mediante la observación posterior del vídeo por parte del evaluador y registro en una hoja de cálculo de Microsoft Excel 365 MSO mediante la Escala de Landin et al. (1993) modificada:

Puntuación	Condicionantes
0	La pelota no toca aro y no entra
1	La pelota toca aro por fuera y no entra
2	La pelota toca aro por dentro y no entra
3	La pelota toca aro y entra

4	La pelota entra limpia
---	------------------------

Tabla 3: Escala de Landin et al. (1993) modificada.

Posteriormente estos datos fueron analizados de forma global e individual en cada jugador.

La defensa se reguló en una escala de 3 niveles que fue transmitida de forma oral a los participantes: nivel 1/3 (intensidad moderada), nivel 2/3 (intensidad media, se limita temporalmente al atacante pero se le deja finalizar) y nivel 3/3 (defensa al de partido).

A lo largo del test se utilizaron las siguientes intensidades defensivas:

Situación	Intensidad defensiva
1	Sin defensa
2	1/3
3	2/3
4	2/3
5	3/3

Tabla 4: Intensidad defensiva aplicada a cada situación.

## Análisis de datos

Rendimiento de cada bloque y el total de ambos:

Se calculó mediante el promedio de cada serie de lanzamiento de forma en cada bloque y en la suma de los dos bloques.

Afectación de los parámetros de control respecto a la teórica situación ideal:

Se calculó mediante la diferencia entre la situación ideal y cada una de las situaciones, dividida la situación ideal.

Precisión global del lanzamiento:

Se calculó mediante el promedio de del rendimiento a lo largo de todos los lanzamientos del test.

Porcentaje de acierto global de la prueba:

Se calculó mediante el porcentaje de acierto en todos los lanzamientos de la prueba mediante el dicotomía (encesta o no).

Estabilidad del gesto técnico:

Se calculó restando a 1 el coeficiente de variación.

Rendimiento esperado:

Se calculó a través de la suma de la estabilidad y la precisión, dividido entre dos.

Potencial actual:

Se calculó mediante el diferencial del cociente entre estabilidad y precisión



## CONCLUSIONES/IMPLICACIONES

Parece que el concepto de estabilidad en el análisis del gesto técnico en el lanzamiento a canasta en baloncesto puede ser interesante desde distintos puntos de vista como técnico, de detección de talento e intervención didáctica dentro del proceso de enseñanza. Es un concepto sencillo de comprender, útil para los técnicos y fácil de transmitir a los jugadores. La transmisión que tiene a la práctica diaria es más sencilla, directa y rápida que un análisis biomecánico además de una transmisión directa a la praxis natural del juego. Relacionar conceptos como la variabilidad del gesto, el rendimiento y la precisión parece interesante a la hora de obtener información de hacia donde va el proceso de aprendizaje y afianzamiento del gesto técnico.

Por lo que podemos ver en los resultados obtenidos a lo largo del test, de forma global en los apartados de variabilidad y rendimiento la forma de comportarse de estos datos obtenidos concuerda de forma lógica con la literatura revisada y por tanto podemos pensar que la estabilidad es una variable sobre la que debemos seguir trabajando.

Al respecto del test podemos concluir que es rápido y fácil de implementar, asequible para cualquier tipo de equipo y sencillo para cualquier técnico independientemente de su formación previa. A pesar de ello su comportamiento en la evaluación individual de los jugadores parece no ser del todo consistente ya que hemos podido comprobar que en los jugadores que repitieron el test los datos varían y por tanto son poco fiables. La comparativa con las estadísticas oficiales de los jugadores tampoco es representativa, quizá por todas las limitaciones que hemos comentado anteriormente.

Por tanto podemos concluir que el concepto de estabilidad en la medida del rendimiento del gesto técnico puede ser un concepto interesante para la evaluación del rendimiento del mismo. Al respecto del tipo de test debemos seguir trabajando en esta línea ya que a pesar de todas las limitaciones parece que podemos encontrar información interesante de forma global, pero es poco fiable si hablamos de los resultados individuales en cada uno de los jugadores.

Si comparamos los pros y los contras del mismo podemos concluir que se debe seguir investigando en el concepto de estabilidad y este tipo de prueba asequible, sencilla y de fácil difusión. Aumentar el número de estudios, los sujetos testados, la

homogenización de la muestra, establecer parámetros más reales extrapolables al juego y conseguir crear un contexto más real.



# REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Ammar, A., Chtourou, H., Abdelkarim, O., Parish, A., & Hökelmann, A. (2015). Free throw shot in basketball: Kinematic analysis of scored and missed shots during the learning process. *Sport Sciences for Health*, 12(1), 27-33. <https://doi.org/10.1007/s11332-015-0250-0>
2. Beirán, J. M. (2016). Formación: "LA EJECUCIÓN DEL TIRO"-Escuela entrenadores FBM. BasketCantera.TV. <https://www.youtube.com/watch?v=fE-tP3jiegw>
3. Button, C., Macleod, M., Sanders, R., & Coleman, S. (2003). Examining movement variability in the basketball free-throw action at different skill levels. *Research Quarterly for Exercise and Sport*, 74(3), 257-269. <https://doi.org/10.1080/02701367.2003.10609090>
4. Cabarkapa, D., Cabarkapa, D. V., Miller, J. D., Templin, T. T., Frazer, L. L., Nicoletta, D. P., & Fry, A. C. (2023). Biomechanical characteristics of proficient free-throw shooters-markerless motion capture analysis. *Frontiers in Sports and Active Living*, 5, 1208915. <https://doi.org/10.3389/fspor.2023.1208915>
5. Cabarkapa, D., Cabarkapa, D. V., Philipp, N. M., Myers, C. A., Whiting, S. M., Jones, G. T., & Fry, A. C. (2023). Kinematic differences based on shooting proficiency and distance in female basketball players. *Journal of Functional Morphology and Kinesiology*, 8(3), 129. <https://doi.org/10.3390/jfmk8030129>
6. Cabarkapa, D., Deane, M. A., Ciccone, A. B., Jones, G. T., Cabarkapa, D. V., & Fry, A. C. (2022). The home-court advantage in NCAA Division-I men's basketball. *Journal of Human Sport and Exercise*. (in press).
7. Cabarkapa, D., Deane, M. A., Fry, A. C., Jones, G. T., Cabarkapa, D. V., Philipp, N. M., & Yu, D. (2022). Game statistics that discriminate winning and losing at the NBA level of basketball competition. *PLOS ONE*, 17, e0273427. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0273427>
8. Cabarkapa, D., Fry, A. C., Cabarkapa, D. V., Myers, C. A., Jones, G. T., & Deane, M. A. (2021). Kinetic and kinematic characteristics of proficient and non-proficient 2-point and 3-point basketball shooters. *Sports (Basel)*, 10(1), 2. <https://doi.org/10.3390/sports10010002>

9. Cabarkapa, D., Fry, A. C., Cabarkapa, D. V., Myers, C. A., Jones, G. T., Philipp, N. M., Yu, D., & Deane, M. A. (2022). Differences in biomechanical characteristics between made and missed jump shots in male basketball players. *Biomechanics*, 2(3), 352-360. <https://doi.org/10.3390/biomechanics2030028>
10. Christgau, J. (1999). The origins of jump shot. University of Nebraska Press.
11. Conte, D., Tessitore, A., Gjullin, A., Mackinnon, D., Lupo, C., & Favero, T. (2018). Investigating the game-related statistics and tactical profile in NCAA division I men's basketball games. *Biology of Sport*, 35, 137–143. <https://doi.org/10.5114/biolsport.2018.71601>
12. Coves, A., Caballero, C., & Moreno, F. J. (2020). Relationship between kinematic variability and performance in basketball free-throw. *International Journal of Performance Analysis in Sport*, 20(6), 931-941. <https://doi.org/10.1080/24748668.2020.1820172>
13. Csátraljay, G., James, N., Hughes, M., & Dancs, H. (2012). Performance differences between winning and losing basketball teams during close, balanced and unbalanced quarter. *Journal of Human Sport and Exercise*, 7, 356–364. <https://doi.org/10.1080/24748668.2009.11868464>
14. Csátraljay, G., O'Donoghue, P., Hughes, M. G., & Dancs, H. (2009). Performance indicators that distinguish winning and losing teams in basketball. *International Journal of Performance Analysis in Sport*, 9(1), 60-66. <https://doi.org/10.1080/24748668.2009.11868464>
15. Csátraljay, G., O'Donoghue, P., Hughes, M. G., & Dancs, H. (2009). Performance indicators that distinguish winning and losing teams in basketball. *International Journal of Performance Analysis in Sport*, 9(1), 60-66. <https://doi.org/10.1080/24748668.2009.11868464>
16. Cuspinera, J. (2009, July 1). Tiro fundamental por Jota Cuspinera para JGBasket [Video]. YouTube. [https://www.youtube.com/watch?v=qJGFq1cytME&list=PL9kV5J0oQ152rj2B\\_uKToVTzcl1rjUTnh&index=7&t=57s](https://www.youtube.com/watch?v=qJGFq1cytME&list=PL9kV5J0oQ152rj2B_uKToVTzcl1rjUTnh&index=7&t=57s)
17. Díaz-Aroca, Á., & Arias-Estero, J. L. (2022). Análisis técnico de los tiros libres y su relación con el éxito en jugadores de baloncesto menores de 12 años

- (Free throw technical analysis and its relationship with success in under-12 basketball players). *Retos*, 43, 836–844. <https://doi.org/10.47197/retos.v43i0.89975>
18. García Gómez, J. C. (2014, July 29). Biomecánica del tiro y su tecnificación. Josep María Margall [Video]. YouTube. <https://www.youtube.com/watch?v=UKpaRNObs3Y>
19. García, E. (2022). Cuerpos (cada vez más) imposibles: La evolución del físico en la NBA. Gigantes del Basket. <https://www.gigantes.com/nba/cuerpos-cada-vez-mas-imposibles-la-evolucion-del-fisico-en-la-nba/>
20. Gou, Q., Li, S., & Wang, R. (2022). Study on eye movement characteristics and intervention of basketball shooting skill. *PeerJ*, 10, e14301. <https://doi.org/10.7717/peerj.14301>
21. Ibáñez, S., García, J., Feu, S., Parejo, I., & Cañadas, M. (2009). La eficacia del lanzamiento a canasta en la NBA: Análisis multifactorial. *Cultura, Ciencia y Deporte*, 4(10), 39-47.
22. Knudson, D. (1993). Biomechanics of the basketball jump shot—Six key teaching points. *Journal of Physical Education, Recreation & Dance*, 64(2), 67-73. <https://doi.org/10.1080/07303084.1993.10606710>
23. Lam, W. K., Lee, W. C., Ng, S. O., & Zheng, Y. (2019). Effects of foot orthoses on dynamic balance and basketball free-throw accuracy before and after physical fatigue. *Journal of Biomechanics*, 96, 109338. <https://doi.org/10.1016/j.jbiomech.2019.109338>
24. Lorenzo, A., & Aragón, M. R. (2003). Efectividad del tiro en función de la acción técnica previa. In S. J. Ibáñez & M. M. Macías (Eds.), *Propuestas para la mejora en el proceso de formación y rendimiento en baloncesto*. Cáceres: Copegraf s/l.
25. Lorenzo, A., Gómez, M. Á., Ortega, E., Ibáñez, S. J., & Sampaio, J. (2010). Game related statistics which discriminate between winning and losing under-16 male basketball games. *Journal of Sports Science and Medicine*, 9, 664–668.

26. Mullineaux, D. R., & Uhl, T. L. (2010). Coordination-variability and kinematics of misses versus swishes of basketball free throws. *Journal of Sports Sciences*, 28(9), 1017-1024. <https://doi.org/10.1080/02640414.2010.487872>
27. Nunome, H., Doyo, W., Sakurai, S., Ikegami, Y., & Yabe, K. (2002). A kinematic study of the upper-limb motion of wheelchair basketball shooting in tetraplegic adults. *Journal of Rehabilitation Research and Development*, 39(1), 63-71. <https://doi.org/10.1682/JRRD.2002.01.00063>
28. Okazaki, V. H., & Rodacki, A. L. (2012). Increased distance of shooting on basketball jump shot. *Journal of Sports Science and Medicine*, 11(2), 231-237. <https://doi.org/10.1016/j.jbiomech.2019.109338>
29. Parlebas, P. (2001). *Juegos, deporte y sociedad: Léxico de praxiología motriz*. Paidotribo.
30. Pojskic, H., Sisic, N., Separovic, V., & Sekulic, D. (2018). Association between conditioning capacities and shooting performance in professional basketball players: An analysis of stationary and dynamic shooting skills. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 32(7), 1981–1992. <https://doi.org/10.1519/JSC.0000000000002100>
31. Quintas, P. (2019, January 31). Clinic. Aito García Reneses - Situaciones de tiro y finalizaciones (1). ACB Academy [Video]. YouTube. <https://www.youtube.com/watch?v=K9x3yVsGkQw>
32. Rojas, F. J., Cepero, M., Oña, A., & Gutierrez, M. (2000). Kinematic adjustments in the basketball jump shot against an opponent. *Ergonomics*, 43(10), 1651-1660. <https://doi.org/10.1080/001401300750004069>
33. Schmidt, A. (2012). Movement pattern recognition in basketball free-throw shooting. *Human Movement Science*, 31(2), 360-382. <https://doi.org/10.1016/j.humov.2011.01.003>
34. Sevrez, V., & Bourdin, C. (2015). On the role of proprioception in making free throws in basketball. *Research Quarterly for Exercise and Sport*, 86(3), 274-280. <https://doi.org/10.1080/02701367.2015.1012578>

35. Tran, C. M., & Silverberg, L. M. (2008). Condiciones óptimas de lanzamiento del tiro libre en el baloncesto masculino. *Revista de Ciencias del Deporte*, 26(11), 1147-1155. <https://doi.org/10.1080/02640410802004948>
36. Trninic, S., Dizdar, D., & Luksic, E. (2002). Differences between winning and defeated top quality basketball teams in final tournaments of European club championship. *Collegium Antropologicum*, 26, 521-553.
37. Vencúrik, T., Knjaz, D., Rupčić, T., Sporiš, G., & Li, F. (2021). Kinematic analysis of 2-point and 3-point jump shot of elite young male and female basketball players. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 18(3), 934. <https://doi.org/10.3390/ijerph18030934>
38. Viggiano, A., Chieffi, S., Tafuri, D., Messina, G., Monda, M., & De Luca, B. (2014). Laterality of a second player position affects lateral deviation of basketball shooting. *Journal of Sports Sciences*, 32(1), 46-52. <https://doi.org/10.1080/02640414.2013.805236>
39. Yates, G. (1983, June 26-29). The development of multiple linear regression equations to predict accuracy in basketball jump shooting. In *Proceedings of the 1st International Symposium on Biomechanics in Sports* (pp. 103–109). San Diego, CA, USA.