



**UCAM**

UNIVERSIDAD CATÓLICA  
DE MURCIA

ESCUELA INTERNACIONAL DE DOCTORADO  
Programa de Doctorado en Ciencias del Deporte

Análisis de la técnica de tiro a canasta según la  
posición y la masa del balón en minibasket

Autor:

D. Álvaro Díaz Aroca

Director:

Dr. D. José Luis Arias Estero

Murcia, diciembre de 2020





**UCAM**

UNIVERSIDAD CATÓLICA  
DE MURCIA

ESCUELA INTERNACIONAL DE DOCTORADO  
Programa de Doctorado en Ciencias del Deporte

Análisis de la técnica de tiro a canasta según la  
posición y la masa del balón en minibasket

Autor:

D. Álvaro Díaz Aroca

Director:

Dr. D. José Luis Arias Estero

Murcia, diciembre de 2020





# UCAM

UNIVERSIDAD CATÓLICA  
DE MURCIA

## AUTORIZACIÓN DEL DIRECTOR DE LA TESIS PARA SU PRESENTACIÓN

El Dr. D. José Luis Arias Estero director de la Tesis Doctoral titulada “Análisis de la técnica de tiro a canasta según la posición y la masa del balón en minibasket” realizada por D. Álvaro Díaz Aroca en el Departamento de Ciencias de la Actividad Física y del Deporte, **autoriza su presentación a trámite** dado que reúne las condiciones necesarias para su defensa.

Lo que firmo, para dar cumplimiento al Real Decreto 99/2011, 1393/2007, 56/2005 y 778/98, en Murcia a 15 de diciembre de 2020



## AGRADECIMIENTOS

Me encuentro delante del ordenador para escribir el último apartado de mi trabajo de tesis, los agradecimientos, y no sé ni por dónde empezar. Me gustaría expresar mi agradecimiento a varias personas las cuales, de una forma u otra, han hecho posible que este trabajo finalmente vea la luz.

En primer lugar, hay una persona que merece mi más profundo agradecimiento. Personalmente, a lo largo de toda mi etapa en el ámbito académico ha sido quien más se ha implicado en ayudarme y enseñarme. Una persona, que desde que comencé a estudiar en la universidad me ha ofrecido apoyo, ha compartido sus conocimientos y me ha ayudado a través del largo camino de la investigación. Soy plenamente consciente, y estoy inmensamente agradecido, porque has compartido conmigo tus consejos, recomendaciones y tiempo. Es muy difícil expresar con palabras el sentimiento de agradecimiento infinito. José Luis, gracias por la corrección y guiado de este, y de otros trabajos, que ambos sabemos que no ha sido poco.

A María Teresa Anguera Argilaga, por compartir su conocimiento acerca de la metodología observacional y sobre todo, por facilitarme los recursos necesarios para poder llevar a cabo el análisis de los *t-patterns*.

Agradecer a todos los compañeros de la Facultad de Deporte porque desde que entré hace casi 11 años como estudiante de primer curso en el grado en Ciencias de la Actividad Física y del Deporte, he aprendido día a día de todos ellos. Especialmente, me gustaría agradecer al decano de la Facultad, Antonio Sánchez Pato, por darme la oportunidad de progresar en mi formación y permitirme sentir que con esfuerzo y constancia los sueños parecen cumplirse.

A Amândio Braga Santos Graça, por hacerme sentir como en casa siempre que acudía a su despacho. Esos meses de trabajo en Portugal me permitieron avanzar enormemente en este documento de Tesis que hoy concluye. Además, bastante a menudo, me vienen a la mente muy buenos recuerdos de la maravillosa ciudad de Oporto y de esa etapa de mi vida.

Mi agradecimiento a los entrenadores y a todos los niños que han participado gustosamente y con la mejor actitud posible en este proyecto, sin ellos no hubiese sido posible realizarlo.

¡Y cómo no! A todos y cada uno de mis compañeros de batallas. Un grupo de becarios y amigos, con quienes he compartido la mayor parte de los días durante los últimos años.

A la Universidad Católica San Antonio de Murcia y a todo el personal del Vicerrectorado de Investigación por haberme dado la oportunidad de desarrollar mi proyecto a través de una beca predoctoral. A todos y cada uno de los ellos, muchas gracias por su ayuda siempre que la he necesitado y por su amabilidad.

A Verónica, por su apoyo incondicional, por compartir conmigo todo el proceso y sobre todo, por ofrecerme momentos imprescindibles de charla de donde siempre salían ideas interesantes y palabras de ánimo, cuando eran necesarias.

Por último, a los de casa, mis padres y mi hermana, por su continuo interés y preocupación. Muchas gracias.



“Aequam memento rebus in arduis servare mentem”  
Horacio (Odas, 2, 3)



## RESUMEN

Díaz-Aroca, A. (2020). Análisis de la técnica de tiro a canasta según la posición y la masa del balón en minibasket. Tesis Doctoral. Murcia: Universidad Católica San Antonio de Murcia.

En minibasket, el tiro a canasta es la acción preferida por los niños y la que les reporta más disfrute. Si los niños ven que sus tiros a canasta son encestandos, aumentan las posibilidades de que se diviertan y de que sigan practicando baloncesto de adultos. El problema radica en que frecuentemente los niños no consiguen éxito a la hora de tirar a canasta, debido principalmente al desarrollo de una técnica incorrecta, como consecuencia de no considerar sus características madurativas. En otras palabras, los niños se ven sometidos a unas demandas que no son acordes a sus características cineantropométricas ni de fuerza, al jugar con una canasta de 2.60 m de altura y un balón de 470-500 g de peso.

El objetivo de la presente tesis fue analizar la técnica de tiro libre y tiro de campo desde diferentes posiciones según la masa del balón (440 g o 485 g) en minibasket. Para ello, se llevaron a cabo dos estudios. Los objetivos del estudio 1 fueron (a) conocer si la técnica de tiro libre y tiro libre encestando fue similar a la técnica ideal propuesta por la literatura cuando se usó un balón modificado (440 g) en comparación con el reglamentario (485 g), mediante la detección de *t-patterns*, y (b) conocer si hubo diferencia, a través del análisis de coordenadas polares, en los criterios de la técnica de tiro libre que activaron el éxito utilizando el balón reglamentario (485 g) y el modificado (440 g). Los objetivos del estudio 2 fueron (a) conocer si la técnica de tiro de campo y tiro de campo encestando fue similar a la técnica ideal propuesta por la literatura cuando se usó un balón modificado (440 g) en comparación con el reglamentario (485 g), mediante la detección de *t-patterns* desde cada una de las cuatro posiciones; (b) conocer si la técnica de tiro de campo fue más regular desde las posiciones más cercanas al aro que desde las posiciones más lejanas, comparando el balón reglamentario y modificado; y (c) conocer si hubo diferencia, a través del análisis de coordenadas polares, en los criterios de la técnica de tiro de campo que activaron el éxito utilizando el balón reglamentario (485 g) y el modificado (440 g) desde cada una

de las cuatro posiciones. Los participantes fueron 71 jugadores ( $M = 10.67$  años  $\pm .43$  años, rango de edad = 9-12 años), de siete equipos masculinos federados de minibasket que jugaban en la Región de Murcia. Ambos estudios se realizaron bajo la metodología observacional. El diseño fue puntual, ideográfico y multidimensional. En el estudio 1, cada jugador realizó un test de tiro libre (4 m) donde se ejecutaron 6 tiros con el balón reglamentario y otros 6 con el modificado. Por otro lado, en el estudio 2, cada jugador ejecutó 5 tiros desde cuatro posiciones diferentes y habituales en minibasket (3.5 m, 4 m, 4.38 m y 5.65 m), tanto con el balón reglamentario como con el modificado. Para analizar la técnica de tiro de los jugadores en ambos estudios, se elaboró un instrumento de observación, que estuvo compuesto por una combinación entre un sistema de categorías y un formato de campo formado por 17 criterios y 47 categorías. Previamente a llevar a cabo los estudios, se presentó el proyecto a la Federación de Baloncesto de la Región de Murcia, entrenadores de los clubes y padres de los participantes, los cuales dieron su visto bueno a participar.

En general, los resultados obtenidos en ambos estudios no mostraron grandes diferencias en cuanto a variaciones en la técnica del tiro a canasta, al utilizar un tipo de balón u otro (reglamentario o modificado). Sin embargo, se observó que el uso del balón modificado posibilitó una técnica de tiro más correcta desde todas las posiciones. Por ello, reducir la masa del balón de minibasket a 440 g puede favorecer la aparición de dichos criterios y como consecuencia aumentar el éxito del tiro a canasta. En concreto, con el balón modificado se detectaron más tiros con un estilo de tiro alto, el codo de tiro muy flexionado, el brazo de tiro muy próximo a la vertical, salida del balón en el punto de máxima altura y sin desplazamiento del cuerpo, tanto en los tiros libres como en los tiros desde diferentes posiciones. En conclusión, la técnica de tiro libre y tiro de campo fue más correcta con el balón modificado que con el balón reglamentario. Además, con el balón más ligero los jugadores encestaron sus tiros ejecutando una técnica más regular que cuando utilizaron el balón reglamentario. Por último, el balón modificado permitió la ejecución de una técnica de tiro en la que aparecieron más criterios correctos que activaron el éxito, tanto antes como a la salida del balón, desde todas las posiciones.

*Palabras clave:* Baloncesto, iniciación deportiva, deporte de equipo, tiro a canasta, *t-patterns*, coordenadas polares.

[Esta tesis es resultado del proyecto: Análisis de la disminución de la masa del balón como medida para adecuar el juego a las características de los niños y conseguir mejoras a nivel técnico, físico, fisiológico y psicológico (15349/PHCS/10), financiado por la Fundación Séneca, Agencia Regional de Ciencia y Tecnología de la Región de Murcia].

[Esta tesis doctoral ha sido financiada por una beca para la formación del personal investigador de la Universidad Católica San Antonio de Murcia (FPI060717)].

## ABSTRACT

Díaz-Aroca, A. (2020). Analysis of the shooting technique according to the position and mass of the ball in a mini-basket. Phd. San Antonio Catholic University of Murcia.

In minibasket, shooting is the children's preferred action and the one that provides them with the most enjoyment. If children see that their shots score, they increase their chances of having fun and still practicing adult basketball. The problem is that children often fail to succeed in shooting, mainly due to the development of an incorrect technique, as a result of not considering their maturative characteristics. In other words, children are subjected to demands that are not in accordance with their kinanthropometric characteristics or strength, when playing with a 2.60 m high hoop and a ball weighing 470-500 g.

The objective of this thesis was to analyze the technique of free-throw and field shooting from different positions depending on the mass of the ball (440 g or 485 g) in minibasket. To this end, two studies were carried out. The objectives of Study 1 were (a) to know whether the free-throw and scoring free-throw technique was similar to the ideal technique proposed by the literature when using a modified ball (440 g) compared to the regulation ball (485 g), by detecting t-patterns; and (b) to know whether there was a difference, through polar coordinate analysis, in the criteria of the free-throw technique that achieved success using the regulation ball (485 g) and the modified ball (440 g). The objectives of Study 2 were (a) to know whether field shooting and scoring field shooting technique was similar to the ideal technique proposed by the literature when using a modified ball (440 g) compared to the regulation ball (485 g), by detecting t-patterns from each of the four positions; (b) to know whether the field shooting technique was more regular from positions closer to the hoop than from further positions, comparing the regulation and modified ball; and (c) to know whether there was a difference, through polar coordinate analysis, in the criteria of the field shooting technique that achieved success using the regulation ball (485 g) and the modified ball (440 g) from each of the four positions. The participants were 71 players ( $M = 10.67$  years  $\pm 4.3$  years old, age range 9-12 years), seven

federated male minibasket teams playing in the Region of Murcia. Both studies were conducted with the observational methodology. The design was punctual, ideographic, and multidimensional. In Study 1, each player performed a free-throw test (4 m) where 6 shots were performed with the regulation ball and another 6 with the modified ball. On the other hand, in Study 2, each player executed 5 shots from four different and usual minibasket positions (3.5 m, 4 m, 4.38 m and 5.65 m), both with the regulation and modified ball. To analyze the players' shooting technique in both studies, an observation instrument was developed, which was composed of a combination between a category system and a field format with 17 criteria and 47 categories. Prior to carrying out the studies, the project was presented to the Basketball Federation of the Region of Murcia, coaches of the clubs, and parents of the participants, who gave their approval for their children to participate.

In general, the results obtained in both studies did not show much difference in variations in the technique of shooting, when using either type of ball (regulation or modified). However, it was observed that the use of the modified ball allowed a more correct shooting technique from all positions. Therefore, reducing the mass of the minibasket ball to 440 g can promote the emergence of these criteria and, as a result, increase the success of the shot. Specifically, with the modified ball, more shots were detected with a high shooting style, a very bent shooting elbow, the shooting arm very close to the vertical, ball release at the point of maximum height and without moving the body, both in free throws and in shots from different positions. In conclusion, the free-throw and field shooting technique was more correct with the modified ball than with the regulation ball. In addition, with the lighter ball, the players scored by performing a more regular technique than when they used the regulation ball. Finally, the modified ball allowed the execution of a shooting technique in which more correct criteria appeared that achieved success, both before and ball release, from all positions.

*Keywords:* Basketball, sports initiation, team sport, basket shooting, t-patterns, polar coordinates.

[This thesis is the result of the project: Analysis of the decrease of the ball mass as a measure to adapt the game to the characteristics of children and to achieve improvements at a technical, physical, physiological and psychological level (15349/PHCS/10), financed by the Seneca Foundation, Regional Agency of Science and Technology of the Region of Murcia].

[This doctoral thesis has been financed by a grant for the training of research staff at the San Antonio Catholic University of Murcia (FPI060717)].



# ÍNDICE GENERAL

## ÍNDICE

AUTORIZACIÓN DEL DIRECTOR	
AGRADECIMIENTOS	
RESUMEN	
ABSTRACT	
ÍNDICE GENERAL	
<b>SIGLAS Y ABREVIATURAS</b> .....	<b>21</b>
<b>ÍNDICE DE FIGURAS</b> .....	<b>23</b>
<b>ÍNDICE DE ANEXOS</b> .....	<b>27</b>
<b>I – INTRODUCCIÓN Y JUSTIFICACIÓN</b> .....	<b>31</b>
<b>II – FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA</b> .....	<b>39</b>
2.1 MINIBASKET .....	41
2.2 ESTUDIOS EN MINIBASKET .....	47
2.3 LAS REGLAS COMO ELEMENTO QUE DETERMINA LA ACCIÓN DE JUEGO....	52
2.4 ESTUDIOS SOBRE MODIFICACIÓN DE REGLAS EN BALONCESTO FORMATIVO (9 - 12 AÑOS) Y EN MINIBASKET .....	58
2.5 EL TIRO A CANASTA .....	62
2.6 ESTUDIOS SOBRE EL TIRO A CANASTA EN BALONCESTO FORMATIVO (9 – 12 AÑOS) Y EN MINIBASKET .....	69
2.6.1 <i>El tiro libre</i> .....	70
2.6.1.1 <i>Enfoque psicológico</i> .....	70
2.6.1.2 <i>Enfoque fisiológico</i> .....	71
2.6.1.3 <i>Enfoque técnico</i> .....	73
2.6.2 <i>El tiro de campo</i> .....	79
2.6.2.1 <i>Enfoque psicológico</i> .....	79
2.6.2.2 <i>Enfoque fisiológico</i> .....	80
2.6.2.3 <i>Enfoque técnico</i> .....	82
<b>III – OBJETIVOS E HIPÓTESIS</b> .....	<b>89</b>
<b>IV – AIMS AND HYPOTHESES</b> .....	<b>93</b>
<b>V - MATERIAL Y MÉTODO</b> .....	<b>97</b>

5.1 ASPECTOS COMUNES DE AMBOS ESTUDIOS .....	99
5.1.1 Participantes .....	100
5.1.2 Metodología observacional seguida en los estudios.....	100
5.1.3 Aspectos burocráticos, consentimientos y comité de ética.....	101
5.1.4 Elaboración del instrumento de observación y registro.....	101
5.1.5 Filmación de los tests de tiro .....	107
5.1.6 Elaboración del manual de entrenamiento, formación de los observadores y obtención de la fiabilidad.....	108
5.1.7 Material empleado.....	110
5.2 ESTUDIO 1. EFECTO DE LA MASA DEL BALÓN SOBRE LA TÉCNICA DE TIRO LIBRE.....	111
5.2.1 Diseño .....	111
5.2.2 Procedimiento .....	112
5.2.3 Análisis de calidad del dato .....	114
5.2.4 Análisis de datos .....	116
5.3 ESTUDIO 2. EFECTO DE LA POSICIÓN DE TIRO Y LA MASA DEL BALÓN SOBRE LA TÉCNICA DE TIRO DE CAMPO .....	117
5.3.1 Diseño .....	117
5.3.2 Procedimiento .....	117
5.3.3 Análisis de calidad del dato.....	120
5.3.4 Análisis de datos .....	122
<b>VI - RESULTADOS .....</b>	<b>125</b>
6.1 RESULTADOS DEL ESTUDIO 1. EFECTO DE LA MASA DEL BALÓN SOBRE LA TÉCNICA DE TIRO LIBRE.....	127
6.1.1 T-patterns detectados con ambos balones antes de la salida del balón.....	127
6.1.2 T-patterns detectados con ambos balones a la salida del balón.....	129
6.1.3 Criterios que activaron el éxito con ambos balones antes de la salida del balón.....	133
6.1.4 Criterios que activaron el éxito con ambos balones a la salida del balón .....	134
6.2 RESULTADOS DEL ESTUDIO 2. EFECTO DE LA POSICIÓN DE TIRO Y LA MASA DEL BALÓN SOBRE LA TÉCNICA DE TIRO DE CAMPO .....	135
6.2.1 T-patterns detectados con ambos balones antes de la salida del balón.....	135
6.2.1.1 T-patterns desde la posición uno (3.5 metros) .....	135
6.2.1.2 T-patterns desde la posición dos (4 metros) .....	138
6.2.1.3 T-patterns desde la posición tres (4.38 metros) .....	141
6.2.1.4 T-patterns desde la posición cuatro (5.65 metros) .....	144
6.2.2 T-patterns detectados con ambos balones a la salida del balón.....	147
6.2.2.1 T-patterns desde la posición uno (3.5 metros) .....	147
6.2.2.2 T-patterns desde la posición dos (4 metros) .....	151
6.2.2.3 T-patterns desde la posición tres (4.38 metros) .....	154
6.2.2.4 T-patterns desde la posición cuatro (5.65 metros) .....	157
6.2.3 Resumen de los resultados relativos a T-patterns desde las diferentes posiciones, antes y a la salida del balón .....	160
6.2.4 Criterios que activaron el éxito con ambos balones antes de la salida del balón.....	165

6.2.4.1	Coordenadas polares desde la posición uno (3.5 metros) .....	165
6.2.4.2	Coordenadas polares desde la posición dos (4 metros) .....	166
6.2.4.3	Coordenadas polares desde la posición tres (4.38 metros).....	167
6.2.4.4	Coordenadas polares desde la posición cuatro (5.65 metros) .....	168
6.2.5	Criterios que activaron el éxito con ambos balones a la salida del balón .....	169
6.2.5.1	Coordenadas polares desde la posición uno (3.5 metros) .....	169
6.2.5.2	Coordenadas polares desde la posición dos (4 metros) .....	170
6.2.5.3	Coordenadas polares desde la posición tres (4.38 metros).....	172
6.2.5.4	Coordenadas polares desde la posición cuatro (5.65 metros) .....	173
6.2.6	Resumen de los resultados relativos a las coordenadas polares desde las diferentes posiciones, antes y a la salida del balón.....	174
<b>VII</b>	<b>- DISCUSIÓN .....</b>	<b>177</b>
7.1.	DISCUSIÓN ESTUDIO 1. EFECTO DE LA MASA DEL BALÓN SOBRE LA TÉCNICA DE TIRO LIBRE.....	179
7.2.	DISCUSIÓN ESTUDIO 2. EFECTOS DE LA POSICIÓN DE TIRO Y LA MASA DEL BALÓN SOBRE LA TÉCNICA DE TIRO DE CAMPO.....	186
7.3.	DISCUSIÓN GENERAL.....	196
<b>VIII</b>	<b>- CONCLUSIONES.....</b>	<b>201</b>
8.1.	CONCLUSIONES DEL ESTUDIO 1. EFECTO DE LA MASA DEL BALÓN SOBRE LA TÉCNICA DE TIRO LIBRE.....	203
8.2.	CONCLUSIONES DEL ESTUDIO 2. EFECTOS DE LA POSICIÓN DE TIRO Y LA MASA DEL BALÓN SOBRE LA TÉCNICA DE TIRO DE CAMPO .....	204
8.3.	CONCLUSIÓN GENERAL.....	205
<b>IX</b>	<b>- CONCLUSIONS .....</b>	<b>207</b>
9.1.	CONCLUSIONS OF STUDY 1. EFFECT OF BALL MASS ON FREE-THROW TECHNIQUE.....	209
9.2.	CONCLUSIONS OF STUDY 2. EFFECTS OF THE SHOOTING POSITION AND BALL MASS ON THE FIELD SHOOTING TECHNIQUE.....	209
9.3.	GENERAL CONCLUSION .....	211
<b>X</b>	<b>- LIMITACIONES Y FUTURAS LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN .....</b>	<b>213</b>
10.1	LIMITACIONES.....	215
10.2	FUTURAS LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN .....	215
<b>XI</b>	<b>- APLICACIONES PRÁCTICAS .....</b>	<b>217</b>
<b>XII</b>	<b>- REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....</b>	<b>221</b>
<b>XIII</b>	<b>- ANEXOS .....</b>	<b>269</b>



## **SIGLAS Y ABREVIATURAS**

ASEP: American Sport Education Program.

ENE: Escuela Nacional de Entrenadores.

FBRM: Federación de Baloncesto de la Región de Murcia.

FEB: Federación Española de Baloncesto.

FIBA: Federación Internacional de Baloncesto.

WHO: World Health Organization.



## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Imágenes ilustrativas extraídas del reglamento FIBA de minibasket.....	43
Figura 2. Instrumento de registro utilizado .....	107
Figura 3. Ubicación de la cámara en el test de tiro libre .....	112
Figura 4. Diferentes posiciones (distancia y localización) establecidas en el test de tiro..	118
Figura 5. <i>T-pattern</i> más frecuente detectado con el balón reglamentario (a: n = 82, 23.03%) y <i>t-pattern</i> más frecuente detectado con el balón modificado (b: n = 92, 25%) antes de la salida del balón .....	128
Figura 6. <i>T-pattern</i> más repetido en los tiros libres encestandos con el balón reglamentario (a: n = 25, 27.47%) y <i>t-pattern</i> más repetido en los tiros libres encestandos con el balón modificado (b: n = 16, 16.84%) antes de la salida del balón.....	129
Figura 7. <i>T-pattern</i> más repetido con el balón reglamentario (a: n = 42, 11.53%) y <i>t-pattern</i> más repetido con el balón modificado (b: n = 37, 13.60%) a la salida del balón.....	131
Figura 8. <i>T-pattern</i> más repetido en los tiros libres encestandos con el balón reglamentario (a: n = 16, 26.22%) y <i>t-pattern</i> más repetido en los tiros libres encestandos con el balón modificado (b: n = 11, 13.25%) a la salida del balón.....	132
Figura 9. <i>T-pattern</i> más repetido con el balón reglamentario (a: n = 65, 25.69%) y <i>t-pattern</i> más repetido con el balón modificado (b: n = 60, 21.20%) antes de la salida del balón. ...	137
Figura 10. <i>T-pattern</i> más repetido con el balón reglamentario (a: n = 14, 24.13%) y <i>t-pattern</i> más repetido con el balón modificado (b: n = 25, 27.78%) antes de la salida del balón en los tiros encestandos .....	138
Figura 11. <i>T-pattern</i> más repetido con el balón reglamentario (a: n = 62, 16.80%) y <i>t-pattern</i> más repetido con el balón modificado (b: n = 72, 26.27%) antes de la salida del balón. ...	140
Figura 12. <i>T-pattern</i> más repetido con el balón reglamentario (a: n = 12, 46.15%) y <i>t-pattern</i> más repetido con el balón modificado (b: n = 18, 29.50%) antes de la salida del balón en los tiros encestandos.....	141
Figura 13. <i>T-pattern</i> más repetido con el balón reglamentario (a: n = 69, 23.87%) y <i>t-pattern</i> más repetido con el balón modificado (b: n = 80, 24.31%) antes de la salida del balón. ...	143
Figura 14. <i>T-pattern</i> más repetido con el balón reglamentario (a: n = 24, 38.09%) y <i>t-pattern</i> más repetido con el balón modificado (b: n = 22, 31.42%) antes de la salida del balón en los tiros encestandos .....	144
Figura 15. <i>T-pattern</i> más repetido con el balón reglamentario (a: n = 81, 32.40%) y <i>t-pattern</i> más repetido con el balón modificado (b: n = 61, 21.55%) antes de la salida del balón. ...	146
Figura 16. <i>T-pattern</i> más repetido con el balón reglamentario (a: n = 4, 50%) y <i>t-pattern</i> más repetido con el balón modificado (b: n = 8, 53.33%) antes de la salida del balón en los tiros encestandos.....	147

Figura 17. <i>T-pattern</i> más repetido con el balón reglamentario (a: n = 35, 14.89%) y <i>t-pattern</i> más repetido con el balón modificado (b: n = 44, 19.49%) a la salida del balón.....	149
Figura 18. <i>T-pattern</i> más repetido con el balón reglamentario (a: n = 7, 19.41%) y <i>t-pattern</i> más repetido con el balón modificado (b: n = 20, 32.25%) a la salida del balón en los tiros encestandos.....	150
Figura 19. <i>T-pattern</i> más repetido con el balón reglamentario (a: n = 17, 77.27%) y <i>t-pattern</i> más repetido con el balón modificado (b: n = 32, 71.11%) a la salida del balón.....	152
Figura 20. <i>T-pattern</i> más repetido con el balón reglamentario (a: n = 6, 27.27%) y primer <i>t-pattern</i> detectado con el balón modificado (b: n = 13, 28.88%) a la salida del balón en los tiros encestandos. ....	153
Figura 21. <i>T-pattern</i> más repetido con el balón reglamentario (a: n = 33, 9.48%) y <i>t-pattern</i> más repetido con el balón modificado (b: n = 30, 13.10%) a la salida del balón.....	155
Figura 22. <i>T-pattern</i> más repetido con el balón reglamentario (a: n = 11, 25%) y <i>t-pattern</i> más repetido con el balón modificado (b: n = 14, 22.95%) a la salida del balón en los tiros encestandos.....	156
Figura 23. <i>T-pattern</i> más repetido con el balón reglamentario (a: n = 29, 11.88%) y <i>t-pattern</i> más repetido con el balón modificado (b: n = 22, 4.93%) a la salida del balón.....	158
Figura 24. <i>T-pattern</i> más repetido con el balón reglamentario (a: n = 4, 100%) y <i>t-pattern</i> más repetido con el balón modificado (b: n = 6, 37.50%) a la salida del balón en los tiros encestandos.....	159



## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1.1 <i>Problemas y soluciones a través del cambio de reglas (adaptado de navarro, 2002)</i> .....	55
Tabla 1.2 <i>Problemas y soluciones a través del cambio de reglas (adaptado de navarro, 2002)</i> .....	56
Tabla 2 <i>Resumen de las características de los diferentes estudios</i> .....	99
Tabla 3.1 <i>Descripción de la herramienta de observación. Criterios generales</i> .....	103
Tabla 3.2 <i>Descripción de la herramienta de observación. Criterios antes de la salida del balón</i> ...	104
Tabla 3.3 <i>Descripción de la herramienta de observación. Criterios antes de la salida del balón (continuación)</i> .....	105
Tabla 3.4 <i>Descripción de la herramienta de observación. Criterios a la salida del balón</i> .....	105
Tabla 3.5 <i>Descripción de la herramienta de observación. Criterios a la salida del balón (continuación)</i> .....	106
Tabla 4 <i>Fiabilidad intra- e inter-observador al final de la formación</i> .....	110
Tabla 5 <i>Fiabilidad intra- e inter-observador al final de la observación del primer estudio</i> .....	115
Tabla 6 <i>Fiabilidad intra- e inter-observador al final de la observación del estudio dos</i> .....	121
Tabla 7 <i>Número, tipos y frecuencia media de los t-patterns detectados antes de la salida del balón en el tiro libre y tiro libre encestado al utilizar el balón reglamentario y el balón modificado</i> .....	127
Tabla 8 <i>Número, tipos y frecuencia media de los t-patterns detectados a la salida del balón en el tiro libre y tiro libre encestado, al utilizar el balón reglamentario y el balón modificado</i> .....	130
Tabla 9 <i>Análisis de coordenadas polares de los criterios ejecutados con ambos balones antes de la salida del balón y la categoría focal (éxito)</i> .....	133
Tabla 10 <i>Análisis de coordenadas polares de los criterios ejecutados con el balón modificado a la salida del balón y la categoría focal (éxito)</i> .....	135
Tabla 11 <i>Número, tipos y frecuencia media de los t-patterns detectados antes de la salida del balón desde la posición uno al utilizar el balón reglamentario y el balón modificado</i> .....	136
Tabla 12 <i>Número, tipos y frecuencia media de los t-patterns detectados antes de la salida del balón desde la posición dos al utilizar el balón reglamentario y el balón modificado</i> .....	139
Tabla 13 <i>Número, tipos y frecuencia media de los t-patterns detectados antes de la salida del balón desde la posición tres al utilizar el balón reglamentario y el balón modificado</i> .....	142
Tabla 14 <i>Número, tipos y frecuencia media de los t-patterns detectados antes de la salida del balón desde la posición cuatro al utilizar el balón reglamentario y el balón modificado</i> .....	145
Tabla 15 <i>Número, tipos y frecuencia media de los t-patterns detectados a la salida del balón desde la posición uno al utilizar el balón reglamentario y el balón modificado</i> .....	148
Tabla 16 <i>Número, tipos y frecuencia media de los t-patterns detectados a la salida del balón desde la posición dos al utilizar el balón reglamentario y el balón modificado</i> .....	151

Tabla 17 Número, tipos y frecuencia media de los t-patterns detectados a la salida del balón desde la posición tres al utilizar el balón reglamentario y el balón modificado. ....	154
Tabla 18 Número, tipos y frecuencia media de los t-patterns detectados a la salida del balón desde la posición cuatro al utilizar el balón reglamentario y el balón modificado. ....	157
Tabla 19 Tabla resumen de los t-patterns obtenidos desde las diferentes posiciones del test de tiro. ....	163
Tabla 20 Tabla resumen de los principales resultados obtenidos en función del balón, la posición, el momento de tiro, el resultado de tiro (se encesta o no se encesta).. ....	164
Tabla 21 Análisis de coordenadas polares de los criterios ejecutados con ambos balones antes de la salida del balón y la categoría focal (éxito).....	166
Tabla 22 Análisis de coordenadas polares de los criterios ejecutados con ambos balones antes de la salida del balón y la categoría focal (éxito).....	167
Tabla 23 Análisis de coordenadas polares de los criterios ejecutados con ambos balones antes de la salida del balón y la categoría focal (éxito).....	168
Tabla 24 Análisis de coordenadas polares de los criterios ejecutados con ambos balones antes de la salida del balón y la categoría focal (éxito).....	169
Tabla 25 Análisis de coordenadas polares de los criterios ejecutados con el balón modificado a la salida del balón y la categoría focal (éxito).....	170
Tabla 26 Análisis de coordenadas polares de los criterios ejecutados con el balón modificado a la salida del balón y la categoría focal (éxito).....	171
Tabla 27 Análisis de coordenadas polares de los criterios ejecutados con el balón modificado a la salida del balón y la categoría focal (éxito).....	172
Tabla 28 Análisis de coordenadas polares de los criterios ejecutados con el balón modificado a la salida del balón y la categoría focal (éxito).....	173
Tabla 29 Tabla resumen del análisis de coordenadas polares en función del balón, la posición y el momento de tiro. ....	176

## ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1: Resumen de 6000 palabras de la tesis en inglés. ....	271
Anexo 2: Consentimiento informado equipos. ....	285
Anexo 3: Consentimiento informado jugadores. ....	286
Anexo 4: Visto bueno comité de ética. ....	291
Anexo 5: Manual de entrenamiento para los observadores. ....	293
Anexo 6: Manual de instrucciones para los observadores. ....	297
Anexo 7: Sesiones básicas completadas durante el periodo de formación. ....	305
Anexo 8: <i>T-patterns</i> más repetidos detectados con el balón reglamentario y con el balón modificado antes de la salida del balón. ....	307
Anexo 9: <i>T-patterns</i> con éxito más repetidos detectados con el balón reglamentario y con el balón modificado antes de la salida del balón. ....	308
Anexo 10: <i>T-patterns</i> más repetidos detectados con el balón reglamentario y con el balón modificado a la salida del balón. ....	309
Anexo 11: <i>T-patterns</i> con éxito más repetidos detectados con el balón reglamentario y con el balón modificado a la salida del balón. ....	310
Anexo 12: Resultados totales sobre los criterios que activaron el éxito con el balón modificado antes de la salida del balón. ....	311
Anexo 13: Resultados totales sobre los criterios que activaron el éxito con el balón reglamentario antes de la salida del balón. ....	312
Anexo 14: Resultados totales sobre los criterios que activaron el éxito con el balón modificado a la salida del balón. ....	313
Anexo 15: Resultados totales sobre los criterios que activaron el éxito con el balón reglamentario a la salida del balón. ....	314
Anexo 16: <i>T-patterns</i> más repetidos detectados con el balón reglamentario y con el balón modificado antes de la salida del balón desde la posición uno. ....	315
Anexo 17: <i>T-patterns</i> con éxito más repetidos detectados con el balón reglamentario y con el balón modificado antes de la salida del balón desde la posición uno. ....	316
Anexo 18: <i>T-patterns</i> más repetidos detectados con el balón reglamentario y con el balón modificado antes de la salida del balón desde la posición dos. ....	317
Anexo 19: <i>T-patterns</i> con éxito más repetidos detectados con el balón reglamentario y con el balón modificado antes de la salida del balón desde la posición dos. ....	318

Anexo 20: <i>T-patterns</i> más repetidos detectados con el balón reglamentario y con el balón modificado antes de la salida del balón desde la posición tres. ....	319
Anexo 21: <i>T-patterns</i> con éxito más repetidos detectados con el balón reglamentario y con el balón modificado antes de la salida del balón desde la posición tres. ....	320
Anexo 22: <i>T-patterns</i> más repetidos detectados con el balón reglamentario y con el balón modificado antes de la salida del balón desde la posición cuatro. ....	321
Anexo 23: <i>T-patterns</i> con éxito más repetidos detectados con el balón reglamentario y con el balón modificado antes de la salida del balón desde la posición cuatro.....	322
Anexo 24: <i>T-patterns</i> más repetidos detectados con el balón reglamentario y con el balón modificado a la salida del balón desde la posición uno. ....	323
Anexo 25: <i>T-patterns</i> con éxito más repetidos detectados con el balón reglamentario y con el balón modificado a la salida del balón desde la posición uno. ....	324
Anexo 26: <i>T-patterns</i> más repetidos detectados con el balón reglamentario y con el balón modificado a la salida del balón desde la posición dos.....	325
Anexo 27: <i>T-patterns</i> con éxito más repetidos detectados con el balón reglamentario y con el balón modificado a la salida del balón desde la posición dos. ....	326
Anexo 28: <i>T-patterns</i> más repetidos detectados con el balón reglamentario y con el balón modificado a la salida del balón desde la posición tres.....	327
Anexo 29: <i>T-patterns</i> con éxito más repetidos detectados con el balón reglamentario y con el balón modificado a la salida del balón desde la posición tres.....	328
Anexo 30: <i>T-patterns</i> más repetidos detectados con el balón reglamentario y con el balón modificado a la salida del balón desde la posición cuatro.....	329
Anexo 31: <i>T-patterns</i> con éxito más repetidos detectados con el balón reglamentario y con el balón modificado a la salida del balón desde la posición cuatro. ....	330
Anexo 32: Resultados totales sobre los criterios que activaron el éxito con el balón modificado antes de la salida del balón desde la posición uno.....	331
Anexo 33: Resultados totales sobre los criterios que activaron el éxito con el balón reglamentario antes de la salida del balón desde la posición uno. ....	332
Anexo 34: Resultados totales sobre los criterios que activaron el éxito con el balón modificado antes de la salida del balón desde la posición dos. ....	333
Anexo 35: Resultados totales sobre los criterios que activaron el éxito con el balón reglamentario antes de la salida del balón desde la posición dos.....	334
Anexo 36: Resultados totales sobre los criterios que activaron el éxito con el balón modificado antes de la salida del balón desde la posición tres. ....	335
Anexo 37: Resultados totales sobre los criterios que activaron el éxito con el balón reglamentario antes de la salida del balón desde la posición tres. ....	336

Anexo 38: Resultados totales sobre los criterios que activaron el éxito con el balón modificado antes de la salida del balón desde la posición cuatro. ....	337
Anexo 39: Resultados totales sobre los criterios que activaron el éxito con el balón reglamentario antes de la salida del balón desde la posición cuatro.....	338
Anexo 40: Resultados totales sobre los criterios que activaron el éxito con el balón modificado a la salida del balón desde la posición uno. ....	339
Anexo 41: Resultados totales sobre los criterios que activaron el éxito con el balón reglamentario a la salida del balón desde la posición uno.....	340
Anexo 42: Resultados totales sobre los criterios que activaron el éxito con el balón modificado a la salida del balón desde la posición dos.....	341
Anexo 43: Resultados totales sobre los criterios que activaron el éxito con el balón reglamentario a la salida del balón desde la posición dos. ....	342
Anexo 44: Resultados totales sobre los criterios que activaron el éxito con el balón modificado a la salida del balón desde la posición tres.....	343
Anexo 45: Resultados totales sobre los criterios que activaron el éxito con el balón reglamentario a la salida del balón desde la posición tres.....	344
Anexo 46: Resultados totales sobre los criterios que activaron el éxito con el balón modificado a la salida del balón desde la posición cuatro.....	345
Anexo 47: Resultados totales sobre los criterios que activaron el éxito con el balón reglamentario a la salida del balón desde la posición cuatro. ....	346



# **I – INTRODUCCIÓN Y JUSTIFICACIÓN**





## I - INTRODUCCIÓN Y JUSTIFICACIÓN

En la actualidad, el sedentarismo es uno de los principales problemas a los que se enfrenta la sociedad (Bull et al., 2020; World Health Organization, 2020). Un estilo de vida sedentario es el principal precursor de las enfermedades más comunes del presente siglo (Abrignani et al., 2019; Sallen, Andrä, Ludyga, Mücke, & Herrmann, 2020; Sánchez-Oliva et al., 2019; Zink, Belcher, Imm, & Leventhal, 2020). Ante este escenario, la práctica deportiva puede ayudar a combatir los problemas asociados con un comportamiento sedentario, mostrando beneficios en la salud y minimizando el riesgo de sufrir enfermedades (McKinney et al., 2016; Warburton & Bredin, 2017). Además, la actividad física se relaciona con una mayor capacidad pulmonar, un aumento de la sensación de bienestar general y una mejora de las capacidades cognitivas (Amatriain-Fernández, Murillo-Rodríguez, Gronwal, Machado, & Budde, 2020; Warburton & Bredin, 2019). Sin embargo, para lograr que las personas practiquen deporte de forma regular, es necesario que dicha actividad se encuentre adaptada a sus características en las etapas de iniciación deportiva, permitiendo que los niños jueguen y disfruten de acuerdo a sus posibilidades, desarrollen patrones motores correctos y aumenten el éxito en sus acciones motrices (Arias, Argudo, & Alonso, 2011b; Buszard, Garofolini, Reid, Farrow, Oppici, & Whiteside, 2020; Buszard, Reid, Masters, & Farrow, 2016; Limpens, Buszard, Shoemaker, Savelsbergh, & Reid, 2018).

En este sentido, los minideportes surgieron como adaptaciones del deporte adulto para que practicasen los niños. Al respecto, el minibasket es una modalidad, a priori, adaptada a los niños de entre 9 y 12 años. Se caracteriza por una serie de modificaciones materiales, espaciales y temporales, con el fin de satisfacer sus necesidades, de forma que les permita disfrutar de la práctica adaptada a sus características. En concreto, el minibasket se juega durante 6 periodos de 8 minutos; sin regla de 24 segundos (sí regla de antipasividad); en un campo de 28 x 15 m, 26 x 14 m o 24 x 13 m; con la línea de tiro libre a 4 m de la canasta; y una línea de tres puntos rectangular. En cuanto al equipamiento, se utiliza un balón que tiene una circunferencia de entre 68 y 73 centímetros y un

peso de entre 470 y 500 g (balón talla número 5). La altura de la canasta es de 2.60 m.

El hecho de adaptar las reglas de un determinado deporte a las características de los niños es una estrategia muy importante a la hora de generar un mayor aprendizaje y disfrute (Arias et al., 2011b; Bustzard et al., 2016, 2020). Esto es debido, principalmente, a que la adaptación de los contextos de práctica favorece que los niños sean capaces de lograr éxito en sus acciones y sentirse competentes en esa actividad deportiva (Jaakkola et al., 2019; McIntyre, Parker, Chivers, & Hands, 2018). Es decir, si los niños son capaces de conseguir éxito en la ejecución de sus acciones motrices, desde una edad temprana, se favorece la creación de hábitos de práctica deportiva (Lloyd, Sanders, Bremer, & Tremblay, 2014; McIntyre et al., 2018; Robinson, Wadsworth, & Peoples, 2012).

En minibasket, el tiro a canasta es la acción preferida por los niños y la que les reporta más disfrute (Ortega, Palao, Sainz, & García, 2009; Piñar, Cárdenas, Conde, Alarcón, & Torre, 2007). Si los niños ven que son eficaces, aumentan las posibilidades de que se diviertan y de que sigan practicando baloncesto de adultos (Chase, Ewing, Lirgg, & George, 1994; Regimbal, Deller, & Plimpton, 1992). Sin embargo, es común observar que ellos no consiguen éxito con frecuencia a la hora de tirar a canasta (Arias, Argudo, & Alonso 2011a). El problema reside en el desarrollo de una incorrecta técnica, como consecuencia de no considerar sus características madurativas (Arias, Argudo, & Alonso, 2012a; Limpens et al., 2018). En otras palabras, los niños se ven sometidos a unas demandas que no son acordes a sus características cineantropométricas ni de fuerza, al jugar con una canasta de 2.60 m de altura y un balón de 470-500 g de peso (Arias et al., 2012a; Struzik, Rokita, Pietraszewski, & Popowczak, 2014).

Ante el problema descrito en los párrafos anteriores y tras revisar la literatura relacionada, se observan varios vacíos al respecto. En primer lugar, hay una gran diferencia entre la cantidad de trabajos publicados que analizan el tiro a canasta en el ámbito del alto rendimiento con jugadores adultos, en relación a los que analizan exactamente lo mismo en categorías inferiores. En segundo lugar, los trabajos que analizan la técnica de tiro mediante un test, no consideran la esencia del deporte (e.g., Arias, Arguro, & Alonso, 2012b), ya que examinan la técnica de tiro sólo desde la posición de tiro libre (e.g., Cleary, Zimmerman, & Keating, 2006; Garzón, Lapresa, Anguera, & Arana, 2014; Garzón, Lapresa,

Anguera, & Arana, 2011; McKay & Halliday, 1997). En tercer lugar, la mayoría de investigaciones se centran en el momento en que el balón despegue o sale de la mano ejecutora (e.g., Rojas, Sánchez, Cepero, Soto, & Gutiérrez, 2000). Sin embargo, no hay trabajos que analicen los criterios que determinan la técnica en la fase previa a la salida del balón.

La presente tesis doctoral se divide en ocho grandes partes: marco teórico, método, resultados, discusión, conclusiones, limitaciones del estudio, futuras líneas de investigación y propuestas prácticas. En el marco teórico se abordan seis apartados principales. Primero, se presenta el deporte de minibasket, desde sus orígenes hasta los objetivos finales que se pretenden conseguir mediante su práctica. Segundo, se muestran los diferentes estudios científicos que tratan temas relacionados con el minibasket, como son el proceso de entrenamiento, las preferencias de los jugadores o los requisitos del juego en la competición. Tercero, se expone la teoría que fundamenta el presente trabajo, en relación a las reglas como elemento clave que determina la acción de juego. Cuarto, se presentan los diferentes estudios que versan sobre la modificación de reglas en baloncesto formativo (9 - 12 años) y en minibasket. Quinto, se recopilan todas las recomendaciones teóricas sobre el tiro a canasta en baloncesto. Por último, se profundiza en los diferentes estudios que analizan el tiro libre y el tiro de campo en minibasket, diferenciando los enfoques psicológico, fisiológico y técnico.

El objetivo general de la presente tesis fue analizar la técnica de tiro libre y tiro de campo desde diferentes posiciones según la masa del balón (440 g o 485 g) en minibasket. Para abordar tal objetivo se realizaron dos estudios diferentes, pero con elementos comunes entre ambos. Los objetivos específicos del estudio 1 fueron: (a) conocer si la técnica de tiro libre y tiro libre encestando fue similar a la técnica ideal propuesta por la literatura cuando se usó un balón modificado (440 g) en comparación con el reglamentario (485 g), mediante la detección de *t-patterns*, y (b) conocer si hubo diferencia, a través del análisis de coordenadas polares, en los criterios de la técnica de tiro libre que activaron el éxito utilizando el balón reglamentario (485 g) y el modificado (440 g). Los objetivos específicos del estudio 2 fueron: (a) conocer si la técnica de tiro de campo y tiro de campo encestando fue similar a la técnica ideal propuesta por la literatura cuando se usó un balón modificado (440 g) en comparación con el reglamentario (485 g), mediante la detección de *t-patterns* desde cada una de las cuatro posiciones; (b)

conocer si la técnica de tiro de campo fue más regular desde las posiciones más cercanas al aro que desde las posiciones más lejanas, comparando el balón reglamentario y modificado; y (c) conocer si hubo diferencia, a través del análisis de coordenadas polares, en los criterios de la técnica de tiro de campo que activaron el éxito utilizando el balón reglamentario (485 g) y el modificado (440 g) desde cada una de las cuatro posiciones.

Para alcanzar los objetivos planteados se ha utilizado la metodología observacional, ya que se posiciona como la más apropiada para analizar la técnica de tiro en un contexto lo más próximo posible al real o habitual (Anguera & Hernández-Mendo, 2014). Esta metodología permite valorar cuantitativa y cualitativamente los errores técnicos y tácticos, tanto de jugadores como individuos, o de éstos como integrantes de un conjunto (Anguera, Blanco-Villaseñor, & Losada, 2001; Anguera, 2003; Anguera & Hernández-Mendo, 2013). Considerando esta metodología, se utilizó la técnica de detección de patrones temporales o *t-patterns* (Magnusson, 2000, 2020) para analizar la técnica de tiro de los jugadores. Anteriormente, esta técnica de análisis supuso un punto de inflexión porque permitió el descubrimiento de conductas ocultas susceptibles de entrenamiento. Brevemente, esta técnica se basa en un poderoso algoritmo que detecta estructuras ocultas en el registro, correspondiente a acciones compuestas de códigos concurrentes que ocurren en el mismo orden, con distancias temporales entre sí en cuanto a número de frames (Magnusson, 1996, 2000). Recientemente, su aplicación ha mostrado grandes avances en el análisis de la técnica en diferentes deportes, como judo (Prieto-Lage, Rodríguez-Souto, Prieto, & Gutiérrez-Santiago, 2020) o fútbol (Prieto-Lage, Artigues-Ribas, & Gutiérrez-Santiago, 2020). También, se usó la técnica de coordenadas polares (Sackett, 1980) para establecer la relación existente entre una determinada categoría (focal) y el resto de categorías (condicionales). Esta técnica se ha usado para detectar los criterios técnicos que activan la anotación de un penalti en fútbol (Prieto-Lage, Artigues-Ribas, & Gutiérrez-Santiago, 2020) o para investigar la relación que presentó un tipo de saque con el éxito en voleibol (González-Silva, Fernández-Echeverría, Conejero, & Moreno, 2020).

Los participantes fueron 71 jugadores ( $M = 10.67$  años  $\pm .43$  años, rango de edad = 9-12 años), de siete equipos masculinos federados de minibasket que jugaban en la Región de Murcia. El diseño de ambos estudios fue puntual,

ideográfico y multidimensional. Se elaboró un instrumento de observación (Tablas 3.1 a 3.5), que estuvo compuesto por una combinación entre un sistema de categorías y un formato de campo (Garzón et al., 2014; Lapresa et al., 2011) formado por 17 criterios y 47 categorías. Previo a llevar a cabo el estudio, se presentó el proyecto a la Federación de Baloncesto de la Región de Murcia (FBRM), entrenadores de los clubes y padres de los participantes. En segundo lugar, en el estudio 1 cada jugador realizó un test de tiro libre (4 m) donde se ejecutaron 6 tiros con el balón reglamentario y otros 6 con el modificado. En total, 12 tiros libres no consecutivos en tandas de 1, 2 o 3. Por otro lado, en el estudio 2, cada jugador ejecutó 5 tiros desde cuatro posiciones diferentes y habituales en minibasket (3.5 m, 4 m, 4.38 m y 5.65 m), tanto con el balón reglamentario como con el modificado. En total 40 tiros, 20 con cada uno de los balones.

Los resultados de la presente tesis han sido organizados diferenciando ambos estudios para una mejor comprensión del lector. En primer lugar, se muestran los resultados relativos al estudio 1 (efecto de la masa del balón sobre la técnica de tiro libre), atendiendo a los siguientes apartados: (a) *t-patterns* detectados con ambos balones antes de la salida del balón y a la salida del balón, y (b) criterios que activaron el éxito con ambos balones antes de la salida del balón y a la salida del balón. En segundo lugar, los resultados del estudio 2 (efecto de la posición de tiro y la masa del balón sobre la técnica de tiro de campo) han sido diferenciados atendiendo a los siguientes apartados: (a) *t-patterns* detectados con ambos balones antes de la salida del balón desde cada una de las cuatro posiciones; (b) *t-patterns* detectados con ambos balones a la salida del balón desde cada una de las posiciones; (c) resumen de los resultados relativos a *t-patterns* desde las diferentes posiciones, antes y a la salida del balón; (d) criterios que activaron el éxito con ambos balones antes de la salida del balón desde cada una de las cuatro posiciones; (e) criterios que activaron el éxito con ambos balones a la salida del balón desde cada una de las cuatro posiciones; y (f) resumen de los resultados relativos a las coordenadas polares desde las diferentes posiciones, antes y a la salida del balón.

En la misma línea que los resultados, la discusión ha sido diferenciada, inicialmente, atendiendo a cada uno de los estudios. No obstante, también existe un apartado de discusión general en el que se intenta reflexionar, de manera global, sobre los resultados del presente trabajo en relación con estudios previos.

La discusión del estudio 1, comienza debatiendo si utilizar un tipo de balón u otro permitiría a los jugadores ejecutar el tiro libre y el tiro libre encestado utilizando una técnica similar a la propuesta por la literatura. A continuación, se profundiza en el efecto que presentan ambos balones sobre la regularidad de la técnica de tiro libre y tiro libre con éxito. Por último, se discute sobre los criterios detectados que activaron el éxito, comparando ambos balones para ver con cual de ellos se obtuvieron un mayor número de criterios correctos. La discusión del estudio 2 comienza abordando el efecto de ambos balones sobre la técnica de tiro correcta, desde todas las posiciones, tanto en los tiros de campo en general como en los tiros de campo encestados. A continuación, se explora la regularidad de la técnica de tiro en función de utilizar un tipo balón u otro, desde todas las posiciones. Por último, se discute sobre los criterios detectados que activaron el éxito, comparando ambos balones para ver con cuál de ellos se obtuvieron un mayor número de criterios correctos, desde cada una de las cuatro posiciones.

En la parte final del trabajo se plasman las conclusiones en función de los objetivos del mismo. A continuación, el lector puede encontrar las limitaciones de la presente tesis. Posteriormente, se muestran las futuras líneas de investigación, planteadas a raíz de los resultados discutidos y de los vacíos encontrados en la literatura revisada. En último lugar, se ha redactado un apartado de aplicaciones prácticas, el cual se considera útil y necesario para entrenadores de baloncesto que estén interesados en la temática de la presente tesis.

Por último, cabe destacar que para cumplir con el requisito de la mención internacional, se han redactado los objetivos y las conclusiones del presente trabajo en inglés. Además, un resumen de 6000 palabras en inglés acompaña a la presente tesis en el Anexo 1.

## **II – FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA**





## II – FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

### 2.1 MINIBASKET

Desde su invención en 1950 en Estados Unidos de la mano de Jay Archer, el minibasket ha ido aumentando gradualmente el número de practicantes hasta ser a día de hoy uno de los deportes más practicados por los jugadores que se inician al baloncesto. Originalmente, fue conocido como biddy basketball y fue creado como una adaptación del baloncesto a los niños. A Archer, quien era el director de la Escuela Católica de Scranton (Pensylvania), se le ocurrió esta adaptación al ver que sus alumnos tenían grandes problemas para conseguir encestar debido a la altura a la que estaba situada la canasta y al tamaño del balón (Comas, 1991). Además, ya desde sus inicios, Archer dejó clara la esencia que todavía a día de hoy caracteriza al minibasket: el minibasket debe ser un medio educativo donde los niños deben aprender a divertirse; se deben desarrollar los principios morales; se trata de niños en formación no adultos; se debe fomentar la amistad entre los jugadores, no el egoísmo; se debe competir para educar no para ganar. En general, este deporte se caracteriza por presentar una serie de modificaciones materiales, espaciales y temporales, que busca satisfacer las necesidades de los niños de forma que les permita disfrutar de la práctica adaptada a sus características (Arias et al., 2011b; Marín, Estévez-López, Cárdenas, & Piñar, 2013; Piñar, 2005; Federación Internacional de Baloncesto [FIBA], 2014; Vizcaíno, Sáenz-López, & Rebollo, 2013; Youth Basketball Guidelines, 2020).

En 1962, gracias a Vicente Zanón y la revista “Rebote”, el minibasket llegó a España (Olivera & Ticó, 1993). Fue Anselmo López el verdadero propulsor del minibasket en España, ya que desde sus puestos como directivo en la Federación Española de Baloncesto (FEB), entre 1961 y 1971, impulsó esta modalidad, la cual en la década de los años 70 fue una cantera importante de jugadores (Comas, 1991). Uno de los grandes impulsos para el minibasket fue cuando la FEB, junto con la propia FIBA, convocó el Primer Congreso Mundial del Minibasket, organizado en Madrid, entre el 4 y el 8 de mayo de 1970. Se reunieron 70 directivos representantes de 29 federaciones nacionales para debatir sobre el futuro venidero del minibasket (FEB, 2020). Tal fue la euforia y el interés por

cuidar hasta el más mínimo detalle del congreso, que la propia FEB encargó la composición de un himno oficial de minibasket donde se resaltaban los valores de dicho deporte, allá por el 1970 y que todavía a día de hoy caracterizan a esta modalidad FEB (2015a):

*“Somos los Mini cantera del baloncesto español  
La amistad y la nobleza guían nuestro corazón  
La gran familia del Mini es alegría y es paz  
Funde criterios y razas en bien de la Humanidad  
Mini-Basket, Mini-Basket, meta de nuestra ilusión  
Nos impulsas hacia adelante para nuestra perfección  
Mejoramos en estudio, en civismo y en moral  
Y juntamos esfuerzo físico con la deportividad  
¡Animo, minibasquistas! Tenemos un ideal:  
laborar por un brillante baloncesto nacional  
Mini-Basket, Mini-Basket, meta de nuestra ilusión  
Nos impulsas hacia adelante para nuestra perfección  
Mejoramos en estudio, en civismo y en moral  
Y juntamos esfuerzo físico con la deportividad  
Somos los minibasquistas la cantera nacional”.*

El Comité Internacional de Minibasket (CIM) existente dentro de la propia FIBA, el cual se encarga de todo lo relacionado con esta modalidad, destaca que el principal objetivo y misión del minibasket es proporcionar oportunidades para que todos los niños, independientemente de su nivel de habilidad, puedan disfrutar de experiencias ricas y de calidad, las cuales transferirán al baloncesto con el entusiasmo característico de los niños (CIM, 1994). De esta forma, se pretende motivarlos hacia la práctica del baloncesto desde edades tempranas. Es necesario que la práctica del baloncesto esté orientada bajo un programa educativo conducido adecuadamente, el cual esté fundamentado en la evidencia empírica, de forma que los niños y niñas encuentren una manera de conocerse, competir y respetarse mutuamente (CIM, 1994). Al tratarse de un deporte de equipo, tanto los compañeros como los adversarios son absolutamente necesarios para que ocurra el enfrentamiento que les permita su progreso como jugadores (CIM, 1994). En resumen, la misión principal del minibasket es propiciar una

toma de contacto de los niños y niñas con el baloncesto, proporcionando el mayor número de oportunidades posibles para adquirir toda clase de experiencias y disfrutar de las mismas sin exigencias y presiones excesivas (CIM, 1994).

Dentro del propio reglamento se ilustran imágenes que muestran algunas características de los participantes en este deporte, como la variedad de perfiles existentes, los problemas de coordinación habituales a su edad o violaciones que suelen realizar debido a la falta de conocimiento de las reglas (Figura 1).



Figura 1. Imágenes ilustrativas extraídas del Reglamento FIBA de minibasket.

Siguiendo el carácter formativo del minibasket, en el año 2015, la página web de la FEB se hizo eco de unas pautas elaboradas por expertos sobre el comportamiento de los padres de los jugadores de minibasket, donde destacaban lo siguiente FEB (2015b):

- La importancia de jugar por encima de todo, ya que en minibasket los niños no juegan con la intención de entretener al público, ni para quedar los primeros, sino para divertirse y formarse a través de los valores del deporte.
- Evitar la negatividad en la grada, y centrarse en animar a los jugadores y las buenas actuaciones del resto de niños, sean del equipo que sean. Evitar acaparar el rol del entrenador dando instrucciones a los jugadores. ¡Deles libertad para que disfruten de la actividad y tomen sus propias decisiones!
- Tratar a los demás de igual manera que le gustaría que le trataran a usted y a su hijo o hija. Respete al árbitro y a todos los participantes.
- Inculcar a su hijo que se deben cumplir unas normas de compromiso con la actividad (asistencia) y con el resto de compañeros (puntualidad a entrenamientos). Aquí el papel de los padres es fundamental.
- Muestre interés, disfrute el tiempo con su hijo y juegue con él. Se lo agradecerá.

En la misma línea, en el año 2016, la Asociación Mundial de Entrenadores de Baloncesto (WABC) elaboró, junto a la FIBA, un manual para entrenadores de minibasket disponible en su web donde se reflejaban algunas consideraciones a tener en cuenta a la hora de entrenar en este deporte (FIBA, 2016):

- No se deben asignar roles concretos a los jugadores, los movimientos no deben ser extremadamente técnicos todavía, ya que a estas edades el juego debe ser lo más libre posible y los principios de juego (en ataque y defensa) deben ser presentados por el entrenador de la forma más simple posible. El objetivo es que los niños jueguen cinco contra cinco de una manera un poco más organizada, garantizando la participación y el disfrute de los jugadores.

- Se debe tener en cuenta que cuando se entrena a niños de 9 a 12 años de edad, puede haber un jugador que no tenga experiencia previa en baloncesto. Del mismo modo, puede haber un jugador de nueve años que ha practicado baloncesto durante algunos años atrás y tiene habilidades que son más avanzadas que los jugadores de mayor edad. Por ello, es importante que el entrenador haga una evaluación del nivel de dominio de las acciones de juego de cada jugador y realice variaciones adecuadas a cada jugador. Esto puede requerir que diferentes

jugadores participen en actividades de manera diferente. Por ejemplo, algunos jugadores pueden usar su mano dominante cuando driblan y otros pueden ser retados a usar su mano no dominante.

Mondoni (1995) afirma que un buen entrenador en la iniciación al baloncesto, más concretamente en minibasket, debe ser paciente y desarrollar los contenidos de forma que se ofrezca a todos los niños las mismas oportunidades de participación (tanto entrenando como compitiendo), motivarlos hacia la práctica de la actividad física, ser educado y respetuoso. Es necesario, por un lado, tener un conocimiento profundo del contenido y por otro, un conocimiento pedagógico del contenido. Es decir, cómo transmitir para que los jugadores mejoren y aprendan baloncesto (Castejón, 2004). Es necesario crear situaciones para trabajar la mejora de la comprensión y la adquisición del conocimiento del juego y el aprendizaje de sus contenidos específicos. Crear el mejor ambiente deportivo de aprendizaje, clima de participación y reducir el estrés competitivo y caracterizar el entrenamiento como un momento de aprendizaje y diversión (Giménez, 2003). Para ello, el entrenador debe reducir la importancia del resultado final en el marcador como único criterio de éxito y fracaso en la etapa de minibasket y hacer ver a sus jugadores otros aspectos inherentes a la práctica deportiva los cuales permitan aumentar la diversión del niño, su motivación, prolongar la experiencia en la competición y aprender más (Giménez, 2003).

Debido al carácter integrador y formativo que engloba al minibasket y que permite esa primera toma de contacto con el baloncesto a los niños, hoy en día se juega en todos los países que practican baloncesto y es dirigido mundialmente por el CIM. Tras un análisis de la literatura, los principales objetivos más repetidos que se persiguen con el minibasket son (Arias et al., 2011b; Asín, 1982; Cárdenas, 2003; Fernández-Ozcorta et al., 2013, 2015; Giménez & Sáenz-López, 1999; Ibáñez, 2002; Marín et al., 2013; Mitjana, 2007; Pintor, 1989; Piñar, 2005; Valenciano, 2013):

- Aprovechar toda la oportunidad del juego para educar y desarrollar en los niños sus cualidades físicas y psicológicas.
- Crear hábitos deportivos en el niño/a, para que se sienta interesado en la práctica de los deportes.

- Crear el clima para que el desarrollo del niño/a como jugador/a sea el adecuado a esta edad.
- Trabajar los contenidos técnico-tácticos básicos del baloncesto.
- Generar un equilibrio entre aprendizaje y diversión.

Las características del minibasket han sido analizadas por Vizcaíno et al. (2013) quienes realizaron un repaso de todos los reglamentos de minibasket de las diferentes federaciones autonómicas de España. La mayoría de las federaciones mostraron un reglamento unificado. Es decir, en gran parte del territorio español los jugadores participan bajo las mismas reglas a la hora de jugar al minibasket. A pesar de ello, no fue similar entre todas las comunidades ni entre todas las reglas. Se considera que se debería seguir el reglamento de minibasket FEB con el objetivo de mantener las mismas reglas entre comunidades, para que no existan diferencias entre equipos ni desventajas en el caso de ir al Campeonato de España de Minibasket.

Recopilando las reglas comunes entre reglamentos se observa que el tiempo de juego son 6 periodos de 8 minutos; no hay regla de 24 segundos (sí regla antipasividad); todos los jugadores inscritos deben jugar; el campo mide 28 x 15 m; 26 x 14 m o 24 x 13 m; la línea de tiro libre está a 4 m de la canasta; la distancia de triple se delimita con un rectángulo a 4 m de cada lado a partir del aro (esto provoca que no sea una medida fija la distancia del triple en minibasket). En cuanto al equipamiento, se utiliza un balón esférico con una superficie exterior de cuero, goma o material sintético. Tiene una circunferencia de entre 68 y 73 centímetros y su peso oscila entre 470 y 500 gramos (balón talla número 5). La altura de la canasta es de 2.60 m. Sin embargo, a pesar de las buenas intenciones que se persiguen con el minibasket, que pretende ser una adaptación del baloncesto adulto a las características y necesidades de los niños de forma que estos puedan practicar y disfrutar de acuerdo con sus posibilidades, dichas adaptaciones parecen no ser suficientes para un completo desarrollo de los participantes (Arias, Argudo, & Alonso, 2009a, 2012b; Cojanu, 2017; Ferreira, Ibáñez, & Sampaio, 2009; Ortega et al., 2012; Piñar, 2005; Podmenik, Leskosek, & Erculj, 2012; Vizcaíno, Sáenz-López, & Rebollo, 2016). En este sentido, Ortega-Toro, Cañadas, García-Angulo, García-Angulo, y Villarejo (2018) realizaron un estudio sobre la opinión de los directivos de canteras de baloncesto en etapas

formativas acerca del reglamento actual. Se encontraron que no estaban nada satisfechos con la normativa actual. En concreto, mostraron su disconformidad con la regla que hace referencia a la distancia de la línea de tres puntos, la altura de la canasta, el hecho de que no se prohíban ciertas defensas y con el tiempo de juego.

## 2.2 ESTUDIOS EN MINIBASKET

Los estudios que abordan temas específicos en minibasket son bastante escasos en relación a los estudios existentes en baloncesto adulto. Sin embargo, cada vez más, los investigadores denotan una mayor preocupación por analizar esta categoría, ya que se trata del pilar fundamental a partir del cual se formarán los futuros jugadores de baloncesto. Los autores se han centrado en analizar aspectos como el proceso de entrenamiento en minibasket, las preferencias de los jugadores de minibasket, la percepción subjetiva del esfuerzo, el efecto de la edad relativa, las demandas físicas y fisiológicas propias del minibasket, los requisitos del juego en la competición, la ansiedad de los jugadores, el efecto de diferentes modificaciones reglamentarias, y el tiro a canasta. A continuación, se presentan los estudios relacionados con los primeros temas, y posteriormente, en los apartados 1.4 y 1.6 se abordarán en profundidad los estudios sobre aspectos reglamentarios y sobre el tiro a canasta, respectivamente.

En relación al proceso de entrenamiento, este ha sido investigado por diferentes autores. Cañadas, Parejo, Ibáñez, García, y Feu (2009) analizaron la forma de plantear la enseñanza de las fases de juego en minibasket por un entrenador durante una temporada. Se analizaron un total de 452 tareas, organizadas en 80 sesiones de entrenamiento. Las variables del estudio fueron: fase de juego, situación de juego, tipo de contenido y contenido. Como resultados se obtuvo que el entrenador dedicó un mayor número de tareas al trabajo ofensivo en contra del trabajo defensivo. Las situaciones de entrenamiento en las que se desarrollaron los aspectos ofensivos fueron situaciones descontextualizadas del juego real como trabajo aislado del gesto técnico del tiro a canasta sin oposición o situaciones defensivas de uno contra uno.

Cañadas, Ibáñez, Feu, García, y Parejo (2011) evaluaron la influencia que un programa formativo orientado a la metodología comprensiva tiene sobre un entrenador novel de baloncesto, medido a través de las tareas de entrenamiento.

Se analizaron 846 tareas y los resultados mostraron un aumento del empleo del juego como medio de entrenamiento prioritario. Además, se observó un aumento progresivo de la complejidad de las propuestas con el objeto de favorecer el aprendizaje.

Cañadas, Ibáñez, García, Parejo, y Feu (2013) analizaron el tipo de situaciones de entrenamiento utilizadas durante el entrenamiento del baloncesto en categorías de iniciación, comparando minibasket con categoría infantil. Se analizaron 394 tareas de un equipo de minibasket y 389 de un equipo infantil. Los resultados mostraron un predominio de las situaciones de 1 vs 1, 2 vs 2 y 3 vs 3 en los entrenamientos del equipo minibasket y de situaciones de 1 vs 1 y 5 vs 5 en el infantil.

Vizcaíno, Sáenz-López, Rebollo, y Conde (2015) examinaron el proceso de enseñanza-aprendizaje a través de la opinión de entrenadores, árbitros y expertos, profundizando en la metodología y programación. Los resultados del estudio se presentaron en torno a tres dimensiones. En la dimensión personal destacó la importancia de centrarse en objetivos pedagógicos y educativos, así como en la motivación. En la dimensión metodología, destacó el juego, las situaciones reales, el descubrimiento o los feedbacks afectivos y reflexivos. En la dimensión programación se recomendó partir del nivel inicial del jugador y/o grupo, así como el trabajo integral de la técnica, táctica y reglamento.

Cañadas, Ibáñez, y Leite (2015) evaluaron el tipo de contenido que se llevó a cabo durante los entrenamientos de dos temporadas realizado por un entrenador novato de minibasket. Se estudiaron 856 tareas realizadas durante ese tiempo. Los resultados indicaron que durante la primera temporada las tareas estaban dirigidas a mejorar la técnica, específicamente contenidos relacionados con las acciones ofensivas individuales, mientras que durante la segunda temporada estaban dirigidas a mejorar la táctica. Los resultados demostraron un cambio en las creencias del entrenador con respecto al entrenamiento, al igual que en los objetivos de las tareas. Para trabajar la técnica, se utilizaron ejercicios y situaciones de entrenamiento sin oposición (1 vs 0). Para trabajar la táctica, se utilizaron juegos, situaciones de entrenamiento (1 vs 1) y juegos en espacios reducidos (2 vs 2, 3 vs 3). Las características de los jugadores y su ritmo de aprendizaje fueron los factores que más afectaron a la planificación del contenido técnico y táctico.



Vizcaíno et al. (2016) evaluaron el orden de importancia que atribuyen los entrenadores a las reglas de minibasket, así como los medios técnico-tácticos que se derivan éstas. Los resultados mostraron una especial atención hacia la regla de pasos, regla de dobles, reglas que hacen referencia a las líneas delimitadoras de los espacios del campo y el conocimiento de las faltas personales. Así mismo, los medios técnico-tácticos que se derivan de las reglas más importantes, a modo de ejemplo, a través de los pasos se aprende el bote, las arrancadas, las paradas, entradas, etc. Gracias a estos resultados se puede organizar una programación basada en las reglas.

Policastro, Accardo, Marcovich, Pelamatti, y Zoia (2018), verificaron la relación entre las habilidades cognitivas y las habilidades motoras de 75 niños. Los resultados mostraron que las tareas de atención y memoria podrían ayudar a los jugadores a mejorar el rendimiento de las funciones ejecutivas durante las sesiones de entrenamiento.

Cañadas, Gómez, García-Rubio, e Ibáñez, (2018) identificaron las diferencias entre los objetivos planteados durante los entrenamientos en dos etapas diferentes (minibasket e infantil), en equipos masculinos y femeninos. Se recogieron y analizaron un total de 1.976 tareas de entrenamiento. Se estudiaron las variables pedagógicas, fases de juego, situaciones de juego y contenido. Los resultados mostraron diferencias significativas en función del género. Los equipos de niñas realizaron más tareas ofensivas y de acciones técnicas. Por el contrario, los equipos de niños realizaron tareas más defensivas y contenidos tácticos. El 1 vs 0 y el 1 vs 1 fueron las situaciones de juego más repetidas en todos los equipos.

Matulaitis, Rudzitis, Barčaitis, Kreivyteio, y Butautas (2020) evaluaron la efectividad de diferentes programas de entrenamiento para los jugadores. Participaron 38 niños que se asignaron a tres grupos de entrenamiento (universal, técnico e integral). Los resultados mostraron que tras cuatro meses, los jugadores que habían entrenado bajo el modelo universal (misma atención a la aptitud física y técnica) mejoraron en mayor medida en todos los niveles analizados en comparación con los jugadores que habían entrenado exclusivamente bajo un modelo técnico (centrados en el control del balón y tiro a canasta) o integral (centrados en fuerza, velocidad y coordinación).

En cuanto a las preferencias de los jugadores durante la práctica de minibasket, Piñar et al. (2007) analizaron a 94 participantes con el objetivo de

determinar qué aspectos del juego hacen disfrutar a los niños durante la práctica. Los resultados mostraron que complacer a padres, entrenadores y amigos, sentirse competentes, y tener la posibilidad de participar más en el juego de su equipo eran los aspectos más mencionados.

Ortega et al. (2009) analizaron las preferencias y niveles de satisfacción de los jugadores. Encontraron que la acción técnico-táctica con la que los niños afirman sentirse más motivados durante la práctica de minibasket es mediante la ejecución del tiro a canasta (41.10%), seguido de la situación de uno contra uno (38.90%).

Ortega et al. (2017) analizaron las preferencias de interacción social de 129 jugadores, 87 niños y 42 niñas. Los resultados mostraron valores más altos en las dimensiones cooperación con los compañeros ( $M = 3.368$ ), mientras que en las dimensiones de competición ( $M = 2.351$ ) e individualismo ( $M = 1.903$ ) obtuvieron los valores más bajos.

La percepción subjetiva del esfuerzo también ha sido analizada en minibasket mediante diferentes estudios. Fuentes-Azpiroz, Feu, Jiménez, y Calleja-González (2013) analizaron la percepción subjetiva del esfuerzo en función del volumen de entrenamiento de 150 jugadores. Los resultados mostraron que el entrenamiento específico en minibasket, el número de sesiones de entrenamiento semanal y la duración de las sesiones fueron predictores de una percepción subjetiva del esfuerzo menor de los niños.

Fuentes-Azpiroz, Jiménez, Feu, y Calleja-González (2017) analizaron la percepción subjetiva del esfuerzo en función del género y el índice de masa corporal (IMC) de 150 jugadores (67 niños y 83 niñas). Los resultados mostraron unos valores medios de entre 4 y 5 de todos los participantes, independientemente de su IMC. No se encontraron diferencias significativas en función del género, aunque las chicas presentan una percepción subjetiva del esfuerzo ligeramente superior a la de los chicos.

Fuentes-Azpiroz, Feu, Calleja-González, y Jiménez (2019) analizaron la relación existente entre la percepción subjetiva del esfuerzo que expresan los jugadores y los entrenadores en una competición de minibasket. Participaron 150 jugadores los cuales expresaron su valoración de la percepción subjetiva del esfuerzo tras finalizar los partidos y 25 entrenadores que dieron su valoración de

la percepción subjetiva del esfuerzo de los jugadores. Los resultados mostraron que la percepción subjetiva del esfuerzo media expresada por los entrenadores coincidió con la percepción subjetiva del esfuerzo media expresada por los participantes de la competición. Además, los jugadores mostraron una percepción subjetiva del esfuerzo menor cuando lograban ganar en comparación a cuando perdían.

El efecto de la edad relativa (RAE) en minibasket también ha sido estudiado por Díaz-Aroca y Arias-Estero (en prensa), quienes analizaron la aparición del RAE en los jugadores que participaron en el Campeonato de España de minibasket durante la última década (2009-2019), y determinaron una posible relación entre el RAE y la clasificación final de los equipos analizados. Para ello, se dividió a los 2268 jugadores según su fecha de nacimiento, y por otro lado se agruparon a los equipo en función de su clasificación. Los resultados mostraron el RAE durante la última década y se comprobó que los tres mejores equipos finalistas incluyeron un mayor número de jugadores nacidos en la primera mitad del año, por lo que el rendimiento en minibasket pudo verse afectado por el RAE.

El conocimiento de las demandas físicas y fisiológicas propias del minibasket también ha sido analizado. Cánovas, Arias, García, y Yuste (2012a) diseñaron un test de velocidad específico para conocer las demandas físicas de minibasket. Posteriormente, Cánovas, Arias, García, y Yuste (2012b) realizaron una propuesta, a partir del análisis de los patrones motores durante el juego en minibasket, para que los entrenadores las tomaran en consideración a la hora de diseñar las tareas de entrenamiento. Se recomendaron las tareas con desplazamientos en carrera de media intensidad con y sin la posesión del balón, alternando los desplazamientos a una alta y baja intensidad. Además, las tareas deben exigir al jugador un tiempo de actuación corto pero intenso, donde se intercalen desplazamientos que exigen más intensidad (carrera de media intensidad, sprint y desplazamientos específicos) y de recuperación (parado, andando y trote) atendiendo a una tasa de trabajo-descanso de 1:1.3.

Cánovas y Arias (2014) analizaron los requisitos del juego en minibasket para que los entrenadores puedan tenerlos en cuenta al desarrollar su entrenamiento. Se obtuvo que el minibasket es una especialidad deportiva intermitente, en la que se combinan actividades de alta y baja intensidad. Cánovas (2017) en su trabajo de tesis analizó descriptivamente la carga física y fisiológica

que experimentaron los jugadores de minibasket durante el juego en competición. Participaron 96 jugadores y se analizaron 48 partidos. Los resultados mostraron que los jugadores analizados recorrían una distancia media de 5978.60 m por partido a una velocidad media de 1.43m/s. Las acciones más utilizadas durante los partidos fueron las de baja intensidad (parado 18.20%; andando 27.76% y trote 24.87%), frente a los bajos porcentajes encontrados en los desplazamientos específicos. Los valores de frecuencia cardiaca media de los jugadores eran cercanos al 85% de su frecuencia cardiaca máxima. Se observó que los periodos con mayores distancias recorridas fueron el dos y el cuatro, mientras que en el último periodo era en el que menos se corrió.

Ioan y Marcel (2016) realizaron pruebas de coordinación y velocidad a 12 jugadores de minibasket y determinaron que los jugadores con mejor nivel de agilidad obtuvieron un mayor rendimiento durante los partidos disputados.

Los niveles de ansiedad durante la práctica han sido estudiados por Ortega et al. (2020), quienes compararon la ansiedad competitiva en jugadores de baloncesto de categoría minibasket, infantil y cadete pertenecientes a las escuelas sociodeportivas de la fundación Real Madrid (RMF). Participaron 320 jugadores (224 niños y 96 niñas). Los resultados mostraron bajos niveles de ansiedad competitiva y no se observaron diferencias significativas entre los géneros, ni entre las modalidades de baloncesto (minibasket o baloncesto). Con base en estos datos afirmaron que el modelo deportivo-educativo implementado en la RMF contribuyó a que los niños experimentaran bajos niveles de ansiedad ante una situación competitiva.

### 2.3 LAS REGLAS COMO ELEMENTO QUE DETERMINA LA ACCIÓN DE JUEGO

La praxiología motriz (Parlebas, 2001) pretende estudiar las acciones motrices que emergen en cualquier situación deportiva, fruto de una compleja trama de relaciones entre todos los elementos implicados en dicha práctica (Lagardera & Lavega, 2003). Esto es posible gracias a que en toda actividad deportiva existen un conjunto de reglas que confieren la lógica interna de la actividad en cuestión, la cual caracteriza, y a la misma vez condiciona todo lo que sucede dentro de ese deporte (Parlebas, 2012).

El concepto de lógica interna alude al “modo peculiar en cómo están predeterminadas las acciones motrices de toda actividad deportiva” (Lagardera & Lavega, 2003, p. 67), y que cada uno de los jugadores realiza de forma diferente en función de su interacción con cuatro aspectos principales: (a) tiempo (b) espacio; (c) relación y (d) material (Parlebas, 2012). De manera más simple, se puede decir que la lógica interna del juego orienta las conductas motrices de los jugadores (Parlebas, 2012). Por tanto, conocer en profundidad cada uno de estos elementos permite revelar cómo están condicionadas las acciones motrices de los jugadores durante la práctica de la actividad.

La acción de juego está caracterizada por la interacción de los diferentes elementos de la lógica interna propios de cada actividad, juego o deporte. Por ejemplo, en el caso del baloncesto, se define por la relación existente entre los compañeros, los rivales, los árbitros, la cancha, la canasta, el balón, el público, etc. (Lagardera & Lavega, 2003). Fruto de esta relación surge el carácter propio del juego, el cual define el medio empleado por los participantes para resolver el objetivo o problema motor planteado, a través de la gestualidad o técnica, y la estrategia motriz a seguir dentro de dicha actividad (Hernández & Rodríguez, 2004).

Asimismo, la acción de juego está delimitada por los diferentes objetivos motores propios de la actividad. En una misma actividad, existen diferentes sub-objetivos motores que se realizan con la intención de alcanzar un objetivo motor final (Hernández & Rodríguez, 2004). Por ejemplo, durante un partido de baloncesto, trasladar el móvil por la pista o desplazarse en busca de espacio libre. Sin embargo, solo existe un objetivo puntuable (objetivo motor final) que consiste en conseguir anotar, situando el móvil (balón) en una meta (aro). Mediante la gestualidad o técnica y la estrategia motriz el participante buscará alcanzar el éxito en los diferentes objetivos planteados durante la actividad.

En esta línea, los entrenadores y formadores en baloncesto cuentan con una herramienta (el reglamento) que pueden utilizar para transformar la acción de juego, y mediante la cual, se logran modificar los contenidos de enseñanza, permitiendo focalizarse en aspectos concretos de la técnica o la estrategia motriz (Lofrano, Orlandoni, Genga, & Seigorman, 2019). Por ejemplo, introducir un balón de menor peso puede ayudar a que el jugador realice una técnica más

correcta. El balón modificado sería la herramienta clave para que se aprenda una correcta técnica de tiro. Otro ejemplo sería la modificación de línea de tres puntos en minibasket para fomentar la dinámica de juego. Al aumentar la distancia de la línea de triple se puede favorecer un aumento de tiros a canasta en carrera o mayor número de pases (Arias et al., 2011a).

En relación a la modificación de las reglas, se debe tener en cuenta que cualquier adaptación que se realice en baloncesto formativo o minibasket debe tener como objetivo final, que dichas modificaciones propicien que los participantes disfruten dentro de sus posibilidades, aumente el éxito de las acciones motrices, se ejecuten los patrones técnicos de forma correcta y se creen hábitos de práctica deportiva (Arias et al., 2011b, 2011c). Además, siempre deben propiciar un estímulo óptimo acorde al desarrollo físico de los niños, puesto que éste determina la capacidad motora y las capacidades de coordinación que permiten llevar a cabo las acciones técnico-tácticas propias del baloncesto (Cojanu, 2017; Matulaitis et al., 2019; Piñar, 2005; Soares et al., 2020; Vizcaíno et al., 2016).

Tal es el condicionamiento de la acción de juego por parte de las reglas, que un pequeño cambio en estas puede tener un efecto directo sobre la actividad (Arias et al., 2011c, 2011d). La modificación de las acciones de juego puede inducir cambios en: a) las condiciones de juego (Mateus, Gonçalves, Exel, Esteves, & Sampaio, 2020; Sansone, Tessitore, Lukonaitiene, Paulauskas, Tschan, & Conte, 2020), b) las demandas energéticas (Bredt, Torres, Diniz, Praça, Andrade, Morales, Rosso, & Chagas, 2020; Feu, Carrillo, Fuentes, Refoyo & Calleja-González (2015), y c) las condiciones de los jugadores (Halouani, Chtourou, Gabbett, Chaouachi, & Chamari, 2014; Piñar et al., 2009).

Las reglas son las encargadas de dar forma al juego y determinan el tiempo, el espacio de juego, establecen la forma de conseguir los puntos, determinan el repertorio de acciones motrices que realizan los jugadores durante la práctica deportiva y sus limitaciones (Lagardera & Lavega, 2003; Lavega, 2018; Navarro, 2002; Parlebas, 2004, 2012). Por ello, el reglamento se postula como la principal herramienta para lograr adecuar la práctica del deporte a los jugadores, y es muy importante que las modificaciones en el reglamento cumplan las demandas de los

sujetos, las necesidades propias de su etapa evolutiva y sus motivaciones (Ferreira et al., 2009; Vizcaíno et al., 2016).

Esto se debe a que la adecuación de la práctica es la variable esencial sobre la cual otros fundamentos pedagógicos inciden en el aprendizaje de las conductas motrices (Rink, 1996; Silverman, 1990). En general, la adaptación de las condiciones de práctica pretende que los niños puedan: (a) jugar y disfrutar de acuerdo con sus posibilidades, (b) desarrollar patrones motores técnicamente correctos, (c) aumentar el éxito de las acciones motrices y (d) crear hábitos de práctica deportiva (Arias et al., 2011c; Beudet & Grube, 2005; Bustzard et al., 2016, 2020; Quinn & Carr, 2006).

Gracias al estudio de las reglas, se puede conocer previamente el efecto que puede generar una modificación de ellas sobre el desarrollo de una actividad (Navarro, 2002). En las Tablas 1.1 y 1.2, se exponen algunos ejemplos concretos de cómo el cambio de las reglas puede influir directamente sobre el juego.

Tabla 1.1

*Problemas y soluciones a través del cambio de reglas (adaptado de Navarro, 2002).*

<b>Elemento</b>	<b>Aspecto a solucionar</b>	<b>Solución</b>
Espacio	Si deseo provocar la intervención de todos los jugadores	- Utilización de espacio circular (con metas y sin ellas)
Espacio	Si deseo favorecer la calidad de las acciones	- Inclusión de líneas u objetos que limiten las acciones - Inclusión de espacios para un uso limitado
Tiempo	Si deseo aumentar la complejidad de la actividad	- Introducción de metas determinadas conceptualmente, como las metas de tiempo

Tabla 1.2

*Problemas y soluciones a través del cambio de reglas (adaptado de Navarro, 2002).*

Material	Si deseo fomentar la comprensión de la estrategia de juego	- Disminución el nº de móviles para que los jugadores se centren en los principios del juego con mayor facilidad
Material	Si deseo aumentar la fluidez del juego	- Introducción de mayor número de móviles
Relación	Si deseo aumentar la fluidez del juego	- Reducción del nº de jugadores - Introducción de nuevos roles - Situaciones de ventaja/desventaja numérica
Relación	Si deseo fomentar el espíritu de gran grupo	- Que la victoria del juego se logre obteniendo jugadores del otro equipo, pero pudiendo, igualmente perderlos

De todas las reglas, la adaptación del material a las características evolutivas de los participantes, es un aspecto relevante (Buszard et al., 2016). En relación al material, el balón y la canasta son elementos fundamentales para desarrollar la acción de juego en minibasket (Arias et al., 2011b, 2011c; Buszard et al., 2016). El nivel de rendimiento de los jugadores en su relación con el balón les permitirá poder ejecutar correctamente las acciones de juego. En unos casos, las acciones de carácter individual (tiro, progresión, etc.); y en otros casos, acciones de carácter colectivo (pases, recepciones y de desmarques sin balón para recibir). Por ello, para González, García, Pastor, y Contreras (2011) el entrenamiento y las competiciones en la iniciación deportiva deben modificarse para adaptarse a las individualidades del desarrollo evolutivo del niño, pasando por una progresión que permita ir desde nivel más básico de dificultad al nivel más complejo. De esta forma, se permite al jugador centrarse en el objetivo motor de la tarea y se disminuyen los factores que limitan el aprendizaje motor (Serna, 2014).



Previamente a implantar una modificación de las reglas, sea cual sea la disciplina deportiva, se deben tener claros los aspectos u objetivos que se quieren lograr, especialmente si se trata de deporte en edades formativas (Arias et al., 2011b, 2011c; Cojanu, 2017; Piñar, 2005; Piñar et al., 2009; Usabiaga & Castellano 2013). Por ejemplo, en el caso del minibasket, si se pretende que los jugadores tiren desde fuera de la zona restringida para ampliar el campo y generar una mayor dinámica o fluidez en el juego, más posibilidades de entrada a canasta o un mayor número de pases, se debe promover un reglamento adaptado que promueva, incite o facilite el tiro desde los 4 m (Arias et al., 2011a).

Siguiendo la propuesta de Arias et al. (2011c), el proceso de modificación de reglas debe cumplir con: (a) establecer los objetivos; (b) respetar las reglas básicas del juego que no se recomiendan modificar; (c) conocer las opiniones de jugadores y entrenadores; (d) conocer cómo la modificación puede interferir sobre el resto de variables; (e) elaborar propuestas útiles que sirvan a las federaciones deportivas.

Se deben considerar algunas pautas a la hora de llevar a cabo la adaptación del deporte a las características de los niños, siguiendo las recomendaciones previas de los principales estudios sobre la temática (Arias et al. 2011c, Evans, 1980; Navarro, 2002; Usabiaga & Castellano, 2005):

1. Análisis formal y funcional del deporte.
2. Análisis e identificación de las deficiencias en el juego en base a las necesidades, posibilidades e intereses de los niños.
3. Establecimiento de los objetivos que deben alcanzar las adaptaciones introducidas.
4. Adaptación de las reglas.
5. Análisis de la acción de juego con las reglas adaptadas.
6. Optimización de las adaptaciones y/o inclusión de otras adaptaciones si no se cumplen los objetivos.

## 2.4 ESTUDIOS SOBRE MODIFICACIÓN DE REGLAS EN BALONCESTO FORMATIVO (9 - 12 AÑOS) Y EN MINIBASKET

Mediante la modificación de las reglas, el minibasket busca favorecer la participación, formación y disfrute del niño durante su práctica (Piñar, 2005). Además, es la primera toma de contacto de estos con la competición, ya que el minibasket presenta una serie de reglas preestablecidas las cuales confieren a este su esencia como deporte formativo. En consecuencia, la adaptación de las reglas en minibasket persigue dos aspectos fundamentales. En primer lugar, incrementar las opciones de práctica de las acciones de juego y en especial del tiro. En segundo lugar, incrementar las opciones de éxito en la práctica de las acciones de juego y en especial del tiro a canasta (Arias et al., 2011b; Cárdenas et al., 2001; Fernández-Ozcorta, Vizcaíno et al., 2015; Giménez y Sáenz-López 1999; Piñar, 2005).

Los autores expertos en la temática y en deporte en etapas formativas destacan la importancia que tiene el hecho de que las adaptaciones llevadas a cabo en baloncesto formativo y en minibasket se basen en estudios empíricos. Es decir, que no solo se realicen en base a la experiencia y sin un proceso de reflexión previo, como parece que se han llevado a cabo tradicionalmente (Arias, Argudo, & Alonso, 2009b; Arias et al., 2011b; Cojanu, 2017; Ferreira et al., 2009; González et al., 2011; Ortega et al., 2015; Ortega et al., 2012; Piñar, 2005; Podmenik et al., 2012; Usabiaga & Castellano 2013; Vizcaíno et al., 2016).

Diferentes autores han analizado modificaciones reglamentarias en baloncesto formativo (9 – 12 años), no solo en minibasket, y han arrojado información relevante sobre la aplicación de las mismas. Se han abordado aspectos como el efecto de la modalidad de juego 3 vs 3; el tamaño del balón más adecuado para los niños en función del ancho de la palma de la mano o el análisis de forma conjunta un grupo de modificaciones, tales como la reducción del número de jugadores, el tamaño del balón, la altura de la canasta, la distancia de tiro de tres puntos y del tiro libre.

López-Herrero y Arias-Estero (2019) comprobaron el efecto de la modalidad de juego 3 vs 3, en comparación con la 5 vs 5 en niños que practicaban baloncesto extraescolar. Los resultados mostraron valores más elevados a favor de la modalidad 3 vs 3 en: (a) número de posesiones de balón, (b) número de pases, (c)

eficacia de las posesiones, (d) emociones positivas, (e) emociones neutras y (f) preferencia de los participantes.

Gorman, Headrick, Renshaw, McCormack, y Topp (2020), encontraron que el uso de la proporción del tamaño de la mano, en comparación con el tamaño del balón, es un medio adecuado para adaptar el equipamiento a los niños jugadores de baloncesto. Después de medir las longitudes de las manos de los jugadores de baloncesto masculinos niños y senior encontraron que el balón más adecuado para los niños es el de la talla tres o cuatro, ya que estos proporcionarían un mayor rango de posibilidades durante el juego.

Marín et al. (2013) realizaron una serie de modificaciones reglamentarias y observaron el efecto que presentaba sobre 72 niños. Las modificaciones se basaron en la reducción del número de jugadores, del tamaño del balón, de la distancia de la línea de tiro libre y triple con respecto al aro. En concreto, el balón fue del número seis (diámetro: 75-78 cm; peso: 567-650 g), la línea de tiro libre se encontraba a 3.42 m respecto al aro, la línea de triple se encontraba a 4.55 m respecto al aro y jugaron en cada periodo un máximo de cuatro jugadores. Los resultados que obtuvieron mostraron una mejora en la competición, adecuándola a las características y necesidades de los niños. Además, aumentó la oportunidad práctica de los contenidos propios del juego, como el tiro a canasta o el 1 vs 1. Concluyeron afirmando que, a priori, parecía que todavía se podrían conseguir mayores beneficios sobre las acciones de juego de los niños si se modificasen aún más algunas de las variables analizadas.

En cuanto a los estudios específicos en minibasket, los autores han analizado el efecto de diferentes modificaciones relacionadas con el número de jugadores, el espacio de juego, las características del balón y varias de estas adaptaciones en conjunto, como la longitud del campo, la distancia de la línea de tiro libre y de triple, la duración de la tarea, o la situación de juego, para comprobar cómo repercuten sobre la práctica de minibasket (e.g., Arias & Cánovas, 2014; Arias et al., 2008; Cárdenas et al., 2001; Feu et al., 2015; Mateo, Miranda, & Cárdenas, 2016; Piñar, 2005; Piñar & Cárdenas, 2004; Piñar et al., 2009).

En relación al número de jugadores, Piñar y Cárdenas (2004) analizaron el minibasket 3 vs 3 y sus aportaciones al juego del niño durante la competición. Los participantes fueron todos los jugadores del campeonato de minibasket de

selecciones provinciales de la zona oriental de Andalucía de la temporada 2001-2002. Como resultados se obtuvo que la eficacia de los tiros realizados desde una distancia igual o superior a cuatro metros (distancia a la que se colocó la línea de tres puntos) fue superior en la modalidad 3 vs 3 frente a la modalidad 5 vs 5. En el minibasket 3 vs 3 existió una mayor variabilidad en cuanto a las posiciones y las distancias desde las que se realizaron los tiros a canasta, aumentando el número desde el exterior del área restringida. Además, al conseguirse más puntos en el minibasket 3 vs 3 supuso un mayor número de situaciones exitosas, por lo que aumentó la satisfacción y motivación por la práctica del deporte.

El espacio de juego ha sido otra variable analizada en trabajos como el de Arias et al. (2008). Estos autores encontraron que las jugadoras aumentaron el número de situaciones de 1 vs 1 al utilizar la línea de triple limitada por la zona restringida.

Mateo, Miranda, y Cárdenas (2016) analizaron la influencia de una línea de tres puntos con forma de semicírculo, manteniendo constante los 4 m de distancia al aro, en lugar de la actual con forma rectangular, donde la distancia de cuatro metros aumenta en las esquinas diagonales al aro. Participaron con 43 jugadores y observaron las variaciones en su comportamiento individual y colectivo, y su grado de disfrute y de competencia percibida. Como resultados se observó que con la línea semicircular los ataques adquirieron mayor profundidad, aumentó el número de pases por fuera de la zona de tres puntos, y se incrementó el grado de disfrute y competencia percibida de los jugadores.

En relación a la modificación de las características asociadas al balón de baloncesto, Arias et al. (2012c) analizaron el efecto de la masa del balón sobre el regate, el pase y la recepción del pase en situaciones de juego reales con 54 jugadores de minibasket. Utilizaron tres tipos de balón, un balón reglamentario (485 g, 69-71 cm), un balón más ligero (440 g, 69-71 cm), y un balón más pesado (540 g, 69 a 71 cm). Obtuvieron que los jugadores realizaron más botes, pases y recepciones eficaces con el balón de 440 g.

Arias y Cánovas (2014) analizaron si el entrenamiento con un balón modificado de 440 g aumentó la competencia percibida y el disfrute en la ejecución de las acciones técnico-tácticas de jugadores de minibasket. Encontraron que, a pesar de que la reducción de la masa del permitió mejorar la ejecución del

tiro, el pase y el regate, no se asoció con un aumento del disfrute porque los participantes ya hacen lo que les gusta.

Varios estudios se han centrado en el efecto que presenta modificar un conjunto de reglas de forma simultánea y han elaborado una serie de propuestas. Cárdenas et al. (2001) realizaron una propuesta de modificación de reglas que se basó en las siguientes recomendaciones: (a) reducción del campo a 15 m de largo y 10 m de ancho; (b) adaptar la altura del aro a las posibilidades físicas reales de los niños para que la mayoría puedan disfrutar de realizar mates (sin especificar qué medida exacta); (c) cada equipo dispondrá de seis jugadores y jugarán 3 vs 3 en cada periodo; (d) habrá un total de cinco periodos de ocho minutos cada uno o bien cuatro períodos de 10 minutos. De esta forma se pretende aumentar la participación y el disfrute de los jugadores de minibasket.

Piñar (2005) comprobó en qué medida las modificaciones planteadas en su estudio contribuyeron a mejorar la formación de los jugadores de minibasket durante la práctica en competición. Participaron 92 niños y niñas y se modificó: (a) el espacio de juego: terreno de juego de 15 m de largo por 10 m de ancho, línea de tiro libre a tres metros del aro, el círculo central y los de tiro libre tienen dos metros de diámetro, línea de tres puntos a cuatro metros del aro; (b) tiempo de juego de cada jugador: un jugador debe jugar obligatoriamente en dos períodos del partido como máximo y como mínimo, cuatro períodos de 10 minutos cada uno; (c) número de jugadores por equipo: seis jugadores por equipo, en cada período jugarán tres jugadores. Gracias a estas modificaciones se observó un incremento del índice de participación y se disminuyó la diferencia de participación entre los jugadores, aumentó el número de tiros desde el exterior de la zona restringida y aumentó el número de puntos conseguidos.

En el estudio de Piñar et al. (2009) se determinó el efecto de una serie de modificaciones de las reglas sobre la participación del jugador con balón en juego real. Las modificaciones fueron la reducción del número de jugadores en la cancha (3 vs 3), la participación obligatoria en dos de los cuatro períodos del partido, la reducción del tamaño de la pista (15x10 m) y la colocación de la línea de tiros libres a tres metros del aro. Gracias a estas modificaciones comprobaron que los jugadores aumentaron los intentos de tiro y obtuvieron un mayor porcentaje de interacción con el balón.

Feu et al. (2015) analizaron cómo influyeron diferentes tipos de situaciones reglamentarias (espacio de juego: pista completa / media pista / un cuarto de pista; duración de la tarea: ocho minutos / más de ocho minutos; situación de juego: igualdad, inferioridad o sin oposición) en la percepción subjetiva del esfuerzo de 10 jugadores minibasket. Obtuvieron que los jugadores mostraron una percepción subjetiva del esfuerzo más baja en las tareas de menos ocho minutos, en media pista y cuando no tenían oposición. Por el contrario, su percepción subjetiva del esfuerzo fue mayor en las tareas con presencia de atacantes y defensores en situaciones de 1 vs 1 y 2 vs 2.

## 2.5 EL TIRO A CANASTA

En general, existe consenso entre los autores en señalar que el tiro a canasta es la acción técnico-táctica más importante en baloncesto y por extensión en minibasket (Ortega et al., 2009; Piñar et al., 2003; Regimbal et al., 1992). Cuando un jugador con un alto porcentaje de tiro no tiene el balón, su defensor no tiene mucho margen para alejarse de él y realizar una ayuda defensiva a otro compañero. Esto se debe a que si le conceden distancia y recibe el balón, va a tirar a canasta sin oposición. Además, la propia naturaleza del juego en baloncesto necesita del tiro a canasta, ya que el equipo que logra un mayor tanteo en el marcador es el que gana y para ello es necesario conseguir encestar (Alonso, Ibañez, García, Parejo, & Feu, 2013; Bartlett, Wheat, & Robins, 2007; Conte & Lukonaitiene, 2018; Erčulj & Štrumbelj, 2015; Filippi, 2011; Gómez, Lorenzo, Sampaio, & Ibañez, 2008; Krause & Nelson, 2019; Leicht, Gómez, & Woods, 2017; Malarranha, Figueira, Leite, & Sampaio, 2013; Milanović, Štefan, Sporiš, & Vuleta, 2016; Miller & Bartlett, 1996; Simovic, Komić, Guzina, Karalić, & Pašić, 2020; Wissell, 2012).

Durante un partido de baloncesto los jugadores pueden ejecutar diferentes tipos de tiro para conseguir introducir el balón en la canasta con el objetivo de conseguir puntos. Atendiendo a las propuestas de diferentes autores, el tiro se suele clasificar en los siguientes tipos (e.g., American Sport Education Program [ASEP], 1996; Bosc, 2000; Del Río, 2002; García, 2006; Graça, 2008; Goodson, 2016; Hopla, 2012, 2013; Justicia, 2012; Krause & Nelson, 2019; Miniscalco & Kot, 2015; Montero, 2013; Paye & Paye, 2013; Peyró, 1991; Rose, 2013; Wissell, 2012; Wooden, 1999):

- Tiro en carrera. Es un tiro que se realiza tras pasos de aproximación a la canasta. El objetivo es conseguir que el balón se acerque lo máximo posible al aro antes de que salga de la mano del jugador. Para los niños, este tipo de tiro es la forma más efectiva de conseguir encestar debido a una menor exigencia física (ASEP, 1996, Graça, 2006). Sin embargo, ante la presencia de oposición conlleva una gran presión defensiva (García et al., 2008). Existen varios tipos de tiros en carrera:

- Bandeja: es la más sencilla de ejecutar, consiste en sostener el balón con una o ambas manos, mientras el jugador se aproxima hacia la canasta realizando uno o dos pasos.
- Tiro parabólico a una mano o “bomba”: este tipo de tiro se utiliza normalmente para evitar ser taponado por un defensor alto y consiste en impulsar el balón hacia arriba con una mano, de forma que se eleve lo suficiente alto como para que el defensor no llegue a interceptarlo.
- Aro pasado: este tipo de tiro en carrera se suele utilizar cuando el defensor se consigue colocar cerca del aro y el jugador atacante intenta rebasarlo, de forma que el aro se queda a la espalda del atacante y se realiza un movimiento girando el cuerpo y elevando el brazo hacia canasta, para soltar el balón cerca del aro y lo más lejos posible del defensor.
- Metiendo el balón hacia abajo en el aro o “mate”: es el tipo de tiro con mayor porcentaje de éxito ya que el balón se introduce en el aro directamente con una o ambas manos. Este tipo de tiro suele realizarse en carrera, aunque también puede iniciarse desde una posición estática.
- Robando un paso: se utiliza para engañar al defensor, ya que normalmente se realizan dos pasos para ejecutar el tiro en carrera (longitud y altura). Se basa en soltar el balón en el primer apoyo, extendiéndose hacia la canasta. Lo cual desajusta la temporalización de salto normal del defensor quien intenta evitar la canasta.
- Pie cambiado: se caracteriza por ejecutar los pasos de forma contraria a como se suelen realizar normalmente, al entrar por la derecha los pasos suelen iniciarse con el pie derecho y luego el izquierdo, para que de esta forma el cuerpo quede en posición equilibrada y cercana al aro. De

esta forma genera una pequeña ventaja de espacio con el defensor y a este le resulta más difícil llegar taponar el tiro.

- Extensión: se suele utilizar cuando un atacante se queda sin la posibilidad de botar y se encuentra cerca del aro. Consiste en realizar un paso desde parado, intentado acercarse lo máximo posible al aro para posteriormente realizar una extensión del brazo y dejar la pelota contra el tablero o aro directamente.

- Gancho. En minibasket, generalmente es ejecutado por jugadores altos y desde posiciones cercanas al aro. Es un tiro muy difícil de parar por el defensor ya que el atacante adopta una posición lateral hacia al aro y efectúa el tiro con el brazo más alejado (Asín, 1969). La fase final de este tiro se ejecuta con un único brazo completamente estirado, con una flexión de muñeca y orientando el balón con los dedos hacia el aro. El otro brazo sirve de protección contra el defensor.

- Tiro estándar. Se diferencian los siguientes tipos de tiro estándar:

- Con salto: es un tiro con salto que se puede realizar desde cualquier lugar de la pista de baloncesto. Este tiro permite al jugador atacante tirar por encima del defensor. Es el tiro que demanda una mayor exigencia de fuerza y coordinación. Teóricamente, este tipo de tiro permite un mayor porcentaje de éxito como resultado de una mayor altura de salida del balón (Miller & Bartlett, 1996). Sin embargo, debido a las condiciones en las que se ejecuta suele ser el tiro que menos canasta posibilita (García et al., 2008).
- Suspensión: se ejecuta de forma similar al tiro con salto pero se diferencia en que el jugador se mantiene en el punto de máxima altura un mayor tiempo.
- Sin salto: es el tipo de tiro más sencillo de ejecutar y suele servir de base para el aprendizaje de otros tipos de tiro (Graça, 2006). La práctica de esta acción se suele reducir al tiro libre que se trata de una oportunidad concedida a un jugador para que consiga un punto, sin oposición, desde una posición detrás de la línea de tiros libres. El tiro libre es la única acción "cerrada" en minibasket ya que se ejecuta siempre bajo unas condiciones espaciales estables.



De todos los tipos de tiros, el tiro estándar ha sido el más estudiado por los autores. Por ese motivo, han surgido diferentes formas para referirse a las diferentes fases del mismo. García (2006) menciona cuatro fases diferentes. Fase de salto, donde el jugador debe intentar conseguir una posición equilibrada hacia la vertical y debe elevar el balón a la misma vez hacia la posición de tiro por encima de la cabeza. Fase de equilibrio, una vez realizado el salto, el jugador debe mantener la posición de tiro en el aire un instante para lograr estabilizarse y conseguir un tiro más preciso. Además, sirve para que el tirador ajuste su técnica en función de la posición y distancia de tiro. Fase de tiro, momento donde se impulsa el balón y cuando el jugador se encuentra en el punto más alto del salto, coincide con el final de la fase de equilibrio. Fase de caída, consiste en caer de forma equilibrada, amortiguando la caída flexionando las rodillas para estar preparado para la siguiente acción del juego, ya sea coger el rebote, bajar a defender, correr, etc.

Wissell (2012) diferencia tres fases distintas durante el tiro a canasta con salto. Fase de preparación, es el momento donde el jugador coloca el cuerpo frente al aro y realiza los ajustes biomecánicos necesarios para iniciar el tiro a canasta. Fase de ejecución, es el momento donde se salta y se realiza el movimiento de impulso del balón hacia el aro. Fase de seguimiento, es cuando el balón ha salido de la mano de tiro y el jugador mantiene el brazo extendido y orientado al aro siguiendo el balón con su mirada hasta que llega a la altura del aro.

Hopla (2013) diferencia cuatro fases del tiro: "preparing to shot" o fase de preparación del tiro; "shot-ready position" o posición preparada para tirar; "lifting to shot" o fase de elevación del tiro y "after the ball is released" o después de que el balón abandona las manos del jugador. Montero (2013) no habla de fases exactamente, pero menciona cuatro pautas que se deben realizar durante el tiro. Primero, control del balón, es el momento cuando el jugador agarra el balón con sus manos. Segundo, control del cuerpo, es el momento cuando el jugador realiza los ajustes necesarios para generar una base de sustentación que le permita ejecutar un tiro con equilibrio. Tercero, dirigir la mirada hacia el objetivo, es el momento en el que el jugador focaliza su mirada en el aro. Cuarto, control del cuerpo, es el momento en el que el jugador se encuentra perpendicular al aro y se dispone a ejecutar el tiro a canasta.

Miniscalco y Kot (2015) diferencian tres fases durante el tiro a canasta. "Shot pocket position" cuya traducción sería "posición de tiro en el bolsillo", es el momento que se inicia el tiro y el jugador comienza a elevar el balón desde la parte más baja a la altura de la cintura. "Coil phase" entendido como "fase de enrollamiento o fase de bobina", es el momento que el tirador levanta el balón hacia la parte superior de su cabeza. "Release phase", es el momento de salida del balón hacia la canasta.

Goodson (2016) no alude exactamente a las fases del tiro, pero menciona seis etapas diferentes durante un tiro a canasta: (a) preparar la posición del cuerpo para recibir el balón, (b) colocar la mano sobre el balón, (c) mirar hacia la canasta, (d) colocar el cuerpo encarando el aro y, (e) levantar el tiro y seguir el tiro.

En relación a la técnica fundamental de tiro, diferentes autores han descrito una serie de recomendaciones con la intención de aumentar el éxito del tiro estandar (e.g., Filippi, 2011; Gandolfi, 2011; Goodson, 2016; Hopla, 2012, 2013; Justicia, 2012; Krause & Nelson, 2019; Miniscalco & Kot, 2015; Paye & Paye, 2012; Rose, 2013; Stewart & Kennedy, 2009; Wall, 2010; Wissell, 2012; Wooden, 1999). Una vez que el jugador tiene el balón en sus manos y está decidido a tirar, en primer lugar debe establecer una base sólida con un buen equilibrio corporal y no tirar desequilibrado. Para ello debe "cuadrarse" con respecto al aro, es decir, poner su cuerpo frente a él y orientar su torso hacia la canasta y colocar los pies separados a la anchura de los hombros (Justicia, 2012; Miniscalco & Kot, 2015). La mano que tira, es decir, la mano que genera el impulso necesario para que el balón llegue al aro, debe situarse debajo del balón y encargarse de sostener el balón con las yemas de los dedos y un tercio de la palma de la mano, dejando un espacio debajo del balón. La mano de apoyo debe situarse en el lateral del balón y tiene que agarrar ligeramente la pelota de forma que evite la desviación del balón durante los momentos previos a la salida del balón, pero sin llegar a interferir durante la salida del balón (Filippi, 2011; Gandolfi, 2011). El tiro debe comenzar con el balón en el "bolsillo", es decir, a la altura de la cintura y en el lateral del cuerpo. De esta forma se facilita la acción de elevar el balón por encima de la cabeza a la hora del inicio del tiro. La posición de inicio para el codo de tiro es en el lateral del cuerpo, ya que se facilita el movimiento de elevación del brazo y el balón. Las rodillas deben estar ligeramente flexionadas y la cabeza debe estar

mirando hacia la canasta. El balón se debe elevar por encima de la línea de los ojos hasta que el codo y la parte superior del brazo de tiro estén paralelos o casi paralelos al suelo. Es decir, flexionando el codo de forma que se consiga un ángulo de 90° o cercano a 90° en la articulación del codo (Krause & Nelson, 2019; Stewart & Kennedy, 2009). Cuando se levanta el balón, las rodillas se doblan más, este movimiento se suele llamar “bobina” y ayuda a darle al tiro el ritmo e impulso adecuado. El balón debe desplazarse en un movimiento continuo, suave y lineal desde la posición de la cintura hasta encima de la línea de los ojos, aprovechando el movimiento limpio para mantener el impulso proveniente del tren inferior y no realizando un movimiento “robótico”. Miniscalco y Kot (2015), Paye y Paye, (2012) o Rose (2013) destacan la importancia de este punto anterior, ya que los jugadores deben prestar atención al movimiento entre el brazo, la muñeca, la mano y los dedos, los cuales trabajan coordinadamente para liberar el balón en un movimiento suave y fluido. Cuando el brazo de tiro se extiende por encima de la cabeza mientras se lanza el balón, el tirador debe terminar con el brazo de tiro extendido e impulsando el balón con un “golpe” de muñeca para conseguir aplicar el efecto de rotación hacia atrás o “backspin”, el cual facilita que si el balón golpea en el aro tenga más posibilidades de entrar (Hopla, 2012, 2013; Wissell, 2012). La mano de apoyo debe permanecer estática para evitar interferir sobre el balón y permitir que la mano de tiro guíe el balón en dirección al aro. Además, los dedos corazón e índice de la mano que ejecuta el tiro deben apuntar directamente al aro (Goodson, 2016; Wissell, 2012; Wooden, 1999). Los jugadores con alto porcentaje de éxito pueden lograr visualizar en su mente el lugar exacto donde quieren tirar, como si viesen a través del aro y pudiesen concentrarse en el borde superior del aro de la parte de atrás, perpendicular a su posición (centro del aro) como su objetivo (Rose, 2013; Tran & Silverberg, 2008; Wissell, 2012). Una estrategia que se recomienda en la literatura es comenzar a tirar desde cerca de la canasta y avanzar hacia la línea de tres puntos (Rose, 2013). Este enfoque ayuda a crear progresivamente un movimiento fácil y fluido para enfocar visualmente la canasta. Por otro lado, apuntar al centro del aro permite un pequeño margen de error, lo que significa que un tirador puede disparar un poco largo o corto, a la izquierda o derecha, y aun así conseguir encestar (Hopla, 2013).

Una acción común a todos los tiros y la cual requiere especial atención es el agarre del balón (Goldstein, 2002). Este suele ser un aspecto descuidado en la

enseñanza del tiro, aunque es un requisito previo al aprendizaje de todas las acciones de manejo del balón en baloncesto, como tirar, pasar y recibir, además de driblar. Se debe colocar la mano de tiro debajo del balón y la de apoyo en el lateral, de forma que los pulgares formen una "T". Esto beneficia la correcta técnica de tiro, al favorecer la colocación correcta de las manos y evitar una sujeción del balón incorrecta, ya sea por colocarlas demasiado delante del balón o muy abiertas en el lateral, lo cual provocaría que el codo se abriese durante el tiro (Gandolfi, 2011; Stewart & Kennedy, 2009; Wall, 2010; Wissell, 2012). Si el codo está hacia afuera se disminuyen las opciones del tirador de ser capaz de encestar porque no está alineado con el aro y es incapaz de impulsar el balón dotándolo del arco necesario. Además, colocar correctamente el codo favorece que se ejecute una extensión total del brazo a la hora de impulsar el balón en el tiro y durante el momento de acompañamiento, previo a la salida del balón (Miniscalco & Kot, 2015; Paye & Paye, 2012).

A partir de lo expuesto en el párrafo anterior, se distinguen dos momentos claves los cuales son claramente diferenciables a simple vista durante la ejecución de un tiro estandar: (a) todo lo que ocurre previamente a la salida del balón de la mano del jugador y (b) todo lo que ocurre a la salida del balón de la mano del jugador (e.g., de Oliveira, Oudejans, & Beek, 2008; Klostermann, Panchuk, & Farrow, 2018; Okazaki, Rodacki, & Satern, 2015; Okubo & Hubbard, 2015, 2016).

Debido a que la técnica de tiro guarda una estrecha relación con la precisión y éxito del tiro, en diversas investigaciones los autores han mostrado su preocupación por analizar algunos de los errores más comunes en la técnica de tiro a canasta entre los jugadores en edad de formación y minibasket (e.g., Díaz-Aroca, 2015a, b; García, 2006; Garzón et al., 2014; Goodson, 2016; Filippi, 2011; Hopla, 2013; Montero, 2013). En primer lugar, no sincronizar los tiempos de tiro de forma que el jugador no realiza un movimiento fluido o continuo a la hora de ejecutar el tiro. Segundo, abrir mucho el codo durante el tiro. Tercero, cruzar el brazo de tiro por delante de la cara. Cuarto, no flexionar la muñeca en la salida del balón dificultando el movimiento de rotación. Quinto, no mirar a canasta. Sexto, no mantener la posición final del brazo de apoyo. Séptimo, mala sujeción de balón. Octavo, mal equilibrio previo al tiro por una mala colocación de los pies. Noveno, no ejecutar un estilo de tiro alto. Décimo, retirar precipitadamente

el brazo de tiro, lo cual puede influir en la trayectoria final del balón. Undécimo, trayectoria demasiado tensa a la salida del balón.

En general, los jugadores en edad de formación presentan un nivel relativamente bajo del dominio de la acción técnica del tiro a canasta (Koryahin et al., 2019). Es decir, la ejecución del tiro a canasta en edad de formación suele caracterizarse por ejecutarse siguiendo una técnica alejada de las recomendaciones de la literatura. Estas carencias se hacen más evidentes cuanto menor es el nivel del equipo (Díaz-Aroca & Arias-Estero, en prensa; Trninić, Dizdar, & Luksić, 2002; Tsamourtzis et al., 2007) y cuanto menor es la edad de los participantes (Danilevičius, & Kreivytė, 2019; García-Gil et al., 2018; Matulaitis et al., 2019). La mayoría de los jugadores de baloncesto menores de 12 años no realizan la técnica correcta de tiro a canasta y junto con las grandes carencias en el factor físico, ven limitadas sus opciones de conseguir éxito (Díaz-Aroca & Arias-Estero, 2015b; Erčulj & Štrumbelj, 2015; Struzik et al., 2014; Zambova & Tománek, 2012). Este hecho se ve aún más perjudicado cuando se introduce el efecto de la distancia en el tiro, lo cual provoca un empeoramiento de la técnica y una falta de éxito aún mayor (Arias, 2007; Arias, 2012d; Arias et al., 2012b; Zahradník & Vaverka, 2011).

## 2.6 ESTUDIOS SOBRE EL TIRO A CANASTA EN BALONCESTO FORMATIVO (9 – 12 AÑOS) Y EN MINIBASKET

A continuación, se describen los diferentes estudios que se centran en el tiro a canasta, diferenciando entre los que examinan específicamente el tiro libre y los que abordan el tiro de campo desde diferentes posiciones y distancias. Dentro de estos apartados, se ha atendido a diferentes enfoques mencionados por la literatura, como el enfoque psicológico, el enfoque fisiológico y el enfoque técnico. A su vez, todos los estudios han sido agrupados diferenciando aquellos realizados en baloncesto formativo de 9 a 12 años y los trabajos específicos en minibasket.

## 2.6.1 El tiro libre

### 2.6.1.1 Enfoque psicológico

En baloncesto formativo, desde un enfoque psicológico, los autores han analizado el efecto que presenta sobre el éxito del tiro libre, la visualización mental de imágenes, las rutinas gestuales previas al tiro o el efecto de la retroalimentación.

Wrisberg y Anshel (1989) examinaron la efectividad de utilizar dos estrategias cognitivas (visualización de imágenes mentales y regulación de la excitación) sobre el rendimiento de tiro libre con niños de 10 a 12 años. Todos los jugadores ejecutaron 20 tiros libres con un intervalo entre tiros de 45 segundos. Al terminar, recibieron las instrucciones acerca de las estrategias a seguir y practicaron de nuevo sus respectivas técnicas tiro. Al día siguiente recibieron un segundo período de instrucción y ejecutaron una serie de 10 tiros libres. Durante los últimos 15 segundos dentro del intervalo de 45 segundos existente entre los tiros, los jugadores visualización imágenes mentales y regularon su excitación. Los resultados mostraron que la combinación de ambas habilidades ayudó a mejorar el rendimiento del tiro libre.

Haddad y Tremayne (2009) analizaron el efecto que tenía realizar una respiración profunda a la misma vez que se imaginaba mentalmente la acción a realizar en jugadores de baloncesto de 10 a 11 años. Se obtuvo que los jugadores redujeron la atención a estímulos irrelevantes lo que les permitió centrarse en la ejecución del tiro libre y aumentar su éxito desde esa distancia.

Phelps y Kulinna (2015) analizaron si realizar una rutina previa al tiro libre influyó en el rendimiento. Tras analizar a 34 jugadores desde la línea de tiros libres encontraron que aquellos que llevaron a cabo una rutina previa antes de tirar obtuvieron un mejor rendimiento del tiro libre que los jugadores que no la realizaron.

Gonçalves, Lopes, Valentini, y Chiviakowsky (2018) examinaron el efecto de recibir comentarios comparativos positivos sobre el aprendizaje del tiro libre. Los

participantes se dividieron en un grupo de retroalimentación comparativa positiva (FP) y un grupo de control, todos ellos ejecutaron 40 tiros libres. Los participantes en el grupo FP demostraron un mayor aprendizaje de la tarea, mostrando mayores puntuaciones en la prueba de transferencia que los participantes en el grupo de control. Estos resultados proporcionaron evidencias de que la mejora de las expectativas de rendimiento a través de la retroalimentación comparativa positiva mejora el aprendizaje de las acciones técnicas deportivas en los niños, como es el caso del tiro libre. También demostraron el importante papel motivacional de la retroalimentación sobre el aprendizaje del tiro libre en niños.

En minibasket, se analizó el efecto que presentan las rutinas gestuales previas sobre el éxito del tiro libre. Lapresa et al. (2011) examinaron a los jugadores que participaban en el equipo de minibasket de su comunidad autónoma para ver cómo influyó realizar o no rutinas gestuales previas al tiro. Para ello, realizaron un test de tiro libre donde cada jugador ejecutaba 10 tiros seguidos. Ningún jugador sobrepasó el límite temporal reglamentario de 5 segundos para ejecutar el tiro. Observaron que los jugadores de minibasket que incluyeron rutinas gestuales antes de ejecutar el tiro libre favorecieron la concentración y aumentaron su porcentaje de acierto. A pesar de ello, destacan la falta de estudios en este rango de edad al respecto.

#### *2.6.1.2 Enfoque fisiológico*

En baloncesto formativo, se han abordado diferentes temas para ver su influencia sobre el tiro a canasta. Entre ellos, se encuentra la influencia que presentan aspectos como el color de los ojos, la fuerza, la maduración biológica, el desarrollo físico, o el tipo de entrenamiento con respecto a la distribución de las cargas. Además, se ha determinado el periodo de edad concreto más beneficioso para que los niños desarrollen la ejecución del tiro.

Patee, Frewen, y Beer (1991) analizaron la relación existente entre el color de los ojos de 68 niños jugadores de baloncesto (21 oscuros y 47 claros) y el rendimiento obtenido en el tiro libre. Ejecutaron 20 tiros libres, donde los cinco primeros eran de calentamiento. No obtuvieron diferencias significativas entre el rendimiento del tiro y el tener un color de ojos claros u oscuros.

Struzik et al. (2014) detectaron que la fuerza de las extremidades superiores es un factor físico importante que facilita la ejecución técnica y la consecución de éxito a la hora de tirar a canasta. Visnapuu y Juerimae (2007) determinaron que tanto la longitud de la palma de la mano como la fuerza de agarre del balón están relacionadas con mayores niveles de precisión debido a un mayor control del balón.

Leonardi et al. (2018) analizaron cómo influyó la maduración biológica y el tamaño corporal en relación a la capacidad funcional de 47 jugadoras. Encontraron que las jugadoras con un estado de madurez más avanzado podían presentar ciertas ventajas en determinadas acciones del juego como el rebote o el tiro libre. Esto era debido a que un mayor estado madurativo permitía una mejor ejecución de las diferentes acciones técnicas-tácticas necesarias para lograr el éxito (e.g., Soares et al., 2020; Sekine, Hoshikawa, & Hirose, 2019).

Koryahin et al. (2018) observaron que los jóvenes jugadores menos desarrollados físicamente presentaron dificultades en el aprendizaje del tiro a canasta, ya que la capacidad para controlar los parámetros espacio-temporales del movimiento se podía ver afectada. En la misma línea, Guimarães et al. (2019b) encontraron que los jugadores con mayor fuerza abdominal y de la parte inferior del cuerpo fueron los que mayor número de tiros encestaron en la prueba de tiro. Sin embargo, autores como Coelho e Silva et al. (2008) afirmaron que los jóvenes jugadores pueden mejorar su rendimiento del tiro libre, independientemente de sus características físicas, si son capaces de perfeccionar otros aspectos de la propia técnica.

El tipo de entrenamiento con respecto a la distribución de las cargas también ha sido estudiado en relación al éxito del tiro libre. Altavilla, D'Isanto, Di Tore, y Raiola, (2018) evaluaron la diferencia de éxito en tiros libres mediante el método de entrenamiento intensivo o extensivo. Un grupo de jugadores practicaban seis días consecutivos, realizando 40 tiros cada vez, para un total de 240 tiros libres a la semana. El otro grupo practicaban tres días consecutivos, realizando 80 tiros cada vez, para un total de 240 tiros libres a la semana. Los resultados mostraron que la práctica extensiva permitió una mayor mejora del tiro libre que la práctica intensiva. La adquisición de un aprendizaje motor efectivo y consolidado, debe basarse en una distribución cuidadosa del tiempo de los ejercicios, permitiendo tiempo de descanso y asimilación de contenidos, y con



un elevado número de repeticiones para obtener una alta precisión y una elevada estabilidad de la ejecución.

Existe un periodo de edad donde los jugadores parecen tener una mayor capacidad de aprendizaje de la técnica del tiro (Matulaitis et al., 2019). Estos autores analizaron a 1051 jugadores de baloncesto en edades formativas y encontraron que los mejores períodos para desarrollar la acción de tiro (tiro libre, tiro de 2 y tiro de 3 puntos) fueron entre 7-10 y 12-13 años, mientras que otras acciones de juego como los movimientos defensivos se pueden entrenar en los últimos años de la adolescencia con mejores resultados. En estos dos periodos de edad (7-10 y 12-13 años), los niños se encuentran en un momento de adaptación acelerada donde adquieren más rápidamente las acciones trabajadas. Otros autores sitúan entre los 9 y 12 años el periodo de entrenamiento óptimo de acciones de juego como el tiro a canasta, coincidiendo con la edad de la categoría minibasket (Balyi & Hamilton, 2004; Dick, 2007).

### *2.6.1.3 Enfoque técnico*

Una correcta ejecución técnica es el principal factor que permite al jugador conseguir un tiro libre con éxito (Ammar et al., 2016). Por ello, en baloncesto formativo, los autores han abordado diferentes temas como el diseño de propuestas para la enseñanza y mejora del tiro libre, el efecto de la retroalimentación externa sobre el aprendizaje de la técnica de tiro libre, la relación existente entre el volumen de entrenamiento y la técnica de tiro, y el efecto de las modificaciones del equipamiento sobre el tiro libre.

Ortega, Cárdenas, Puigcerver, y Méndez (2005) elaboraron una propuesta práctica para el entrenamiento del tiro libre. Para ello, determinaron las situaciones previas que derivaban en tiros libres. Detectaron un mayor número de tiros libres tras ataques posicionales, tras tiro en suspensión, después de una entrada a canasta y después del rebote ofensivo. Como resultado, redactaron una serie de pautas prácticas, tales como que durante los mini-partidos realizados en los entrenamientos, siempre que se cometa alguna falta personal tras rebote, tiro en suspensión o entrada, se ejecutarán los tiros libres correspondientes. Salvo en aquellos ejercicios en los que el objetivo sea incrementar el volumen de tiros

libres, el número de tiros nunca deberá ser superior a tres, predominando situaciones de 2 tiros consecutivos.

Nunes et al. (2012) elaboraron un instrumento de observación tipo checklist para evaluar la calidad en la técnica de tiro libre de los niños en las clases de Educación Física. En concreto, la checklist se distribuyó en preguntas relativas a la posición de los pies en el suelo, la sujeción del balón, la visualización de la canasta y aspectos relacionados con el brazo de tiro a la salida del balón, como la orientación de la mano de tiro o la flexión de muñeca. Concluyeron que el instrumento diseñado podía ayudar a los profesores o entrenadores a realizar un análisis cualitativo del gesto técnico para tener una base donde empezar a trabajar y mejorar las deficiencias detectadas.

El efecto de la retroalimentación externa sobre el aprendizaje del tiro libre ha sido estudiado por Perreault y French (2017), quienes analizaron la eficacia de impartir feedback durante la fase de aprendizaje del tiro libre. En su estudio cada jugador realizó un test que consistió en 60 tiros libres en total divididos en bloques de 10 tiros consecutivos. Los intervalos entre los bloques duraron dos minutos y el entrenador aprovechaba para impartir el feedback. Posteriormente, se evaluó la retención tras 24 horas concluida la práctica. Encontraron que los jugadores que recibían feedback mejoraron más rápidamente el aprendizaje de la ejecución técnica correcta gracias a que focalizaron su atención de forma directa sobre los aspectos técnicos que eran necesarios corregir, en comparación con los jugadores que no recibieron ese tipo de retroalimentación. En la misma línea, Da Silva, Pereira-Monfredini, y Teixeira (2017) observaron el efecto del feedback sobre 28 jugadores que realizaron un test que consistió en realizar cinco bloques de 10 tiros libres con descansos de un minuto entre bloques para prevenir la fatiga. Concluyeron que recibir feedback permitió mejorar el aprendizaje motor de los niños.

El efecto del volumen de entrenamiento sobre la técnica de tiro libre en niños fue estudiado por Leonardi et al. (2018). Ellos observaron que una mayor cantidad de práctica permitió mejorar la acción técnica del tiro libre, la cual depende en gran medida de la automatización de los patrones motores a través de la repetición durante la práctica (Branch, 2009; Przednowek et al., 2018; Tran & Silverberg, 2008).

Diferentes estudios en baloncesto formativo, han centrado su atención en conocer la influencia que presentan las modificaciones en el equipamiento sobre el tiro libre. Gabbard y Shea (1980) compararon mediante un test, el rendimiento del tiro a canasta según la diferencia de altura de esta (2.44 m; 2.74 m; 3.05 m). Los participantes fueron 20 niños. Como conclusión se obtuvo que con las canastas más bajas los niños conseguían aumentar su cantidad de aciertos.

La modificación de las características del balón en baloncesto de formación ha sido estudiada por Haywood (1978) quien analizó la efectividad del tiro a partir del tamaño de la mano del niño y según las dimensiones del balón. Participaron 12 niños y niñas. Se obtuvo que la efectividad del tiro fue mayor con los balones más pequeños (500g y 73 cm vs 600 g y 78 cm).

Regimbal et al. (1992) evaluaron la preferencia de balón de los niños y analizaron los patrones técnicos y la eficacia obtenida en tiros con balones de menor masa y tamaño que con balones adultos (567-623 g y 68-75 cm; 496-552 g y 72.5 cm). Participaron 23 niñas y 54 niños quienes ejecutaron cinco tiros libres seguidos con cada uno de los balones en diferentes rondas. Se obtuvo que los participantes preferían un balón de menor masa y cuando lo usaban mejoraba su técnica de tiro.

Los efectos de modificar de forma conjunta tanto la canasta como el balón han sido analizados en trabajos como el de Isaacs y Karpman (1981). Ellos estudiaron la efectividad del tiro según las dimensiones del balón (567-623 cm y 68 – 75 g; 496 -553 g y 72.5 cm) y de la canasta (2.44 m y 3.05 m) con 15 niños mediante un test de tiro. La efectividad del tiro se obtuvo mayor en las canastas más bajas y con balones pequeños.

Satern et al. (1989) analizaron mediante un test de tiro los efectos de modificar la altura de la canasta (2.44 m y 3.05 m) y el tamaño del balón (567-623 g y 68 – 75 cm; 496 -553 g y 72.5 cm; 467 – 552 g y 70 cm) en relación a la eficacia de tiro en los tiros libres. Trece niños diestros fueron los participantes y ejecutaron 20 tiros libres seguidos bajo cada condición, de los cuales los cinco primeros tiros y los cinco últimos no se tuvieron en cuenta. Como conclusión se obtuvo que con la canasta más baja y el balón de menor tamaño se permitió un mayor acierto.

Chase et al. (1994) examinaron el efecto de modificar la altura de la canasta (2.44 m y 3.05 m) y el tamaño del balón (538 g y 72.5 cm; 595 g y 75 cm) en

relación a la eficacia de tiro mediante un test de tiro. Los participantes fueron 74 niños y niñas quienes ejecutaron 10 tiros libres en tandas de dos, donde pasaban de la posición de tirador a la posición de coger el rebote y viceversa. Los resultados indicaron que con la canasta más baja y el balón de menor tamaño los niños aumentaron su eficacia en los tiros a canasta.

Kinnunen, Colon, Espinoza, Overby, y Lewis (2001) analizaron mediante un test el efecto de los factores antropométricos en el tiro libre según diferentes modificaciones (tres tamaños diferentes de balón: 595.35 g y 76.20 cm; 538.65 g y 73.66 cm; 481.95 g y 70.10 cm; y dos alturas de la canasta). Participaron 33 niñas que ejecutaron 60 tiros libres en tandas de 10 y donde los dos primeros tiros eran de calentamiento. No encontraron relaciones entre los factores antropométricos y el rendimiento en el tiro a canasta, exceptuando el factor “ancho de la mano” y “canasta baja”, donde si encontraron relación con el rendimiento.

En minibasket también han sido varios los estudios realizados en relación a la técnica de tiro libre. En concreto, los autores han analizado la técnica de tiro libre a través del análisis de *t-patterns*; se han comparado los tiros libres con éxito y fallados; se ha analizado la técnica de tiro libre de colectivos concretos, como jugadores que nunca habían formado parte de la selección o los jugadores del último equipo clasificado; también se han explorado las diferencias en la técnica de tiro en función de su rendimiento; y el efecto de la adaptación del material sobre la técnica de tiro libre.

Garzón et al. (2011) elaboraron una herramienta observacional que permitió detectar los patrones temporales que caracterizaron la ejecución técnica del tiro libre con éxito. Como ejemplo, expusieron el caso de uno de los jugadores analizados que más asemejó su técnica de tiro libre a las recomendaciones de la literatura. En concreto, ese jugador mostró las siguientes características: (a) en la fase de “preparación”, el balón se encontró entre la cadera y el hombro y en el lado del cuerpo correspondiente a la mitad de apoyo; (b) en la fase “subida del balón”, el balón se encontró por encima, sobre la cabeza y en el lado del cuerpo correspondiente a la mitad de apoyo; (c) en la fase “antes del despegue”, el balón se encontró delante del cuerpo, por encima de la cabeza y en la mitad ejecutora; (d) en la fase “finalización”, el balón se situó delante y por encima de la cabeza, con el brazo ejecutor dirigido a la canasta, la muñeca ejecutora flexionada y orientada hacia la canasta, y el codo completamente extendido. En cuanto a la

orientación de los pies, el jugador utilizó habitualmente “pie correspondiente al brazo ejecutor hacia la canasta y pie correspondiente al brazo de apoyo hacia el exterior”. En lo relativo a la alineación, el jugador realizó el tiro libre o bien con “pies alineados”, o con el “pie correspondiente al brazo ejecutor adelantado menos de un pie al de apoyo”.

La técnica de tiro libre ejecutada por colectivos de jugadores concretos ha sido analizada por Díaz-Aroca y Arias-Estero (2020a). Ellos compararon si la técnica de tiro libre de jugadores que no habían participado nunca en ninguna selección autonómica ni nacional coincidió con la técnica reportada por la literatura. Se realizó un test que consistió en ejecutar 10 tiros libres siguiendo las reglas de juego oficiales al respecto (altura del aro 2.60 m y distancia del tiro libre 4 m). Se realizó en parejas, de modo que un participante realizaba los tiros y el otro le pasaba el balón. Cuando la pareja terminaba de ejecutar el test, otra pareja lo comenzaba. Observaron que los jugadores ejecutaban una técnica de tiro libre que contrastaba en varios criterios con las recomendaciones propuestas por la literatura y diferente a la de jugadores de la misma edad de estudios previos que sí competían con su selección. En concreto, estos jugadores mostraron ciertas limitaciones en su ejecución, tales como: (a) con salto, (b) estilo bajo, (c) brazo de tiro muy flexionado, (d) salida del balón antes del punto de máxima altura, (e) brazo de tiro más horizontal que vertical a la salida del balón y (f) con desplazamiento y rotación del cuerpo. Estas diferencias entre criterios pudieron ser debidas a que normalmente la mayoría de los estudios se realizan con participantes del más alto nivel, como jugadores de selecciones nacionales (e.g., Danilevičius & Kreivyte, 2019) o autonómicas (e.g., Garzón et al., 2014; 2011). Sin embargo, la actual realidad contextual del baloncesto en edad de formación contrasta con esto, ya que en la primera etapa donde los jugadores pueden participar con sus selecciones autonómicas (etapa U12) la gran mayoría de los participantes nunca son seleccionados para disputar un campeonato de ese nivel.

Díaz-Aroca y Arias-Estero (en prensa) encontraron que la técnica de tiro libre de los jugadores de minibasket del último equipo clasificado mostró un mayor número de criterios alejados de las recomendaciones teóricas y en comparación con los jugadores del primer equipo clasificado. Estos fueron: situar la mano de apoyo detrás del balón, soltar el balón durante la fase ascendente del centro de gravedad y orientar el brazo de tiro hacia el interior.

Las diferencias en la técnica de tiro en función de su rendimiento ha sido analizada por Díaz-Aroca y Arias-Estero (2020b), quienes comprobaron, a través del análisis de *t-patterns*, si la técnica de tiro libre ejecutada por 12 jugadores cuando conseguían éxito coincidió con la técnica de tiro libre ejecutada cuando fallaban el tiro. Los resultados obtenidos mostraron que frecuentemente los jugadores conseguían encestar realizando una técnica de tiro libre similar a cuando no conseguían encestar. Concretamente, en los tiros con éxito se detectaron criterios similares a los tiros fallados y alejados de las recomendaciones de la literatura como: (a) tiro con salto, lo que puede perjudicar la estabilidad del lanzamiento; (b) estilo de tiro bajo, que interrumpe la línea de visión durante el tiro y disminuye la altura de liberación del balón; (c) el balón abandonó las manos de los jugadores antes del punto de máxima altura, lo que puede provocar un desequilibrio del cuerpo mayor y una menor altura de salida del balón que si se lanza en el punto de máxima altura; (d) el brazo de tiro se orientó hacia el interior, dificultando la posición correcta donde el brazo, la mano y la punta de los dedos apuntan hacia el aro; (e) el codo de tiro no se extendió completamente, dificultando la transferencia de energía al balón.

El efecto de la adaptación del material sobre la técnica de tiro fue analizado por Arias (2012b). Durante el juego real, ellos estudiaron si los jugadores obtenían una mayor precisión y un mayor éxito en el tiro libre mediante la modificación del peso del balón. Los participantes fueron 54 de seis equipos quienes jugaron cuatro partidos con balones de diferente masa, un balón reglamentario (485 g, 69-71 cm), un balón más ligero (440 g, 69-71 cm), y un balón más pesado (540 g, 69 a 71 cm). La precisión de tiro libre y el éxito fueron mayores con el balón de 440 g por encima del balón de 540 g.

Las diferencias entre reglamentos alevín e infantil fueron examinadas por Garzón et al. (2014) quienes analizaron las diferencias existentes en la técnica de tiro libre en nueve jugadores al ejecutar un test de tiro libre bajo las premisas de dos reglamentos diferentes (reglamento alevín: distancia tiro libre 4 m, altura aro: 2.60m, balón: talla 5; y reglamento infantil: distancia tiro libre 4.60 m, altura aro: 3.05 m, balón: talla 7). Los jugadores realizaron 10 tiros libres seguidos atendiendo al reglamento de minibasket y, posteriormente, otros 10 tiros atendiendo al reglamento infantil. Observaron que en la modalidad alevín se ejecutó una técnica de tiro acorde a las recomendaciones de la literatura. En

concreto, el tiro libre se ejecutó sin salto, se realizó con los pies separados aproximadamente la anchura de los hombros y apuntando hacia el aro, o con el pie correspondiente al brazo de apoyo ligeramente orientado hacia el exterior. El pie correspondiente al brazo ejecutor se colocó ligeramente adelantado respecto al correspondiente al brazo de apoyo. Al tirar el brazo quedó orientado hacia la canasta, con el codo extendido y la muñeca flexionada. Sin embargo, al tirar con las reglas de la modalidad infantil los jugadores ejecutaron una técnica de tiro que se alejó en algunos aspectos de las recomendaciones de la literatura. En concreto, los jugadores realizaban una serie de ajustes para poder llegar a canasta, como por ejemplo, girar el tronco para generar más impulso a la hora de tirar, ejecutar el tiro desde una altura inferior o el empleo manifiesto de salto.

## **2.6.2 El tiro de campo**

### **2.6.2.1 Enfoque psicológico**

En baloncesto formativo, los investigadores han mostrado su interés por analizar aspectos psicológicos influyentes en el tiro a canasta. Entre ellos destacan el estudio de la habilidad visual de los jugadores o la carga de entrenamiento en relación con la atención visual y al aprendizaje del tiro.

En baloncesto formativo, la agudeza visual a la hora de tirar a canasta fue analizada por Sillero, Refoyo, Lorenzo, y Sampedro (2007). Observaron que los niños con mayor nivel de éxito en el tiro mostraron puntuaciones sobresalientes en agudeza visual a distancias lejanas con respecto a la canasta. Además, mostraron buenos tiempos de reacción visual y visión estereoscópica.

En la misma línea, Frolova et al. (2018) exploraron las diferencias de género existentes en respuesta a un objeto en movimiento. Para la prueba se utilizó un programa informático que emitía diferentes estímulos visuales, moviéndose con diferente aceleración desde distintos puntos del monitor. Los resultados mostraron que tanto niños como niñas reaccionaban de forma precisa ante los estímulos provenientes del lado derecho. Sin embargo, los niños conseguían una mejor respuesta ante los estímulos provenientes del lado izquierdo. A raíz de estos resultados, se recomienda diseñar tareas de tiro a canasta que incluyan estímulos desde diferentes lados para disminuir la asimetría funcional derivada de una reacción visual limitada.

La carga de entrenamiento en relación a la atención visual y al aprendizaje del tiro también ha sido estudiada. Tanir y Erkut (2018) examinaron el efecto del ritmo de entrenamiento sobre la capacidad de atención visual de niños en edad escolar y el rendimiento del tiro en carrera. El grupo experimental recibió entrenamientos específicos donde practicaban tiros en carrera un total de 12 días de forma continua (1 hora al día, 2 días a la semana durante 6 semanas), mientras que al grupo control se le impartieron lecciones de baloncesto de la forma tradicional. Los resultados de ambos grupos mostraron una mejoría en el rendimiento y en la capacidad de atención visual a la hora de ejecutar el tiro en carrera.

#### *2.6.2.2 Enfoque fisiológico*

Desde un enfoque fisiológico también se ha investigado el efecto de diferentes variables sobre el tiro de campo. En particular, los estudios abordan diferentes aspectos, como la aptitud técnica y física de los jugadores; la importancia de la musculatura del tren inferior; la capacidad de salto; y los parámetros corporales como el peso, altura, pliegues cutáneos o longitudes de las extremidades, para ver su influencia sobre el tiro a canasta.

En cuanto a la aptitud técnica y física de los jugadores en baloncesto formativo, Koryahin et al. (2019) observaron a 105 jugadores de 11 años, 101 jugadores de 12 años y 115 jugadores de 13 años, para evaluarlos mediante diferentes pruebas. Determinaron que el desarrollo insuficiente de las cualidades físicas de los jóvenes jugadores de baloncesto es un factor limitante de la formación deportiva de dichos jugadores, puesto que dificulta la adquisición de habilidades técnicas como el tiro a canasta, lo que reduce su efectividad.

En la misma línea, Koryahin y Blavt (2019) analizaron las demandas técnicas y físicas durante los entrenamientos. Obtuvieron que los programas y sistemas de entrenamiento existentes no se diseñan teniendo en cuenta la importancia de las acciones técnicas y no se contemplan las peculiaridades de edad del desarrollo de los jóvenes jugadores. Esto puede interferir en la adquisición de acciones técnicas como el tiro a canasta, haciendo que su aprendizaje no sea todo lo adecuado que podría llegar a ser.

La importancia de la musculatura del tren inferior ha sido investigada por Hanna (2015) quien analizó las diferencias existentes en los tiempos de apoyo



entre jugadores adolescentes y adultos a la hora de ejecutar el tiro a canasta en carrera. Observó que tanto la duración del primer y segundo paso a la hora de realizar el tiro en carrera fue mayor para los jugadores adultos. Este aspecto les permitió realizar ajustes en la técnica durante el desarrollo de la acción hasta el último momento, al estar el pie en contacto con el suelo.

Nazia (2015) encontró que el rendimiento de los tiros en carrera de jugadoras que practicaban baloncesto formativo estaba relacionado con la fuerza muscular y la capacidad para generar fuerza explosiva. Estos factores permiten a un jugador alcanzar su altura máxima. También descubrió que la condición antropométrica de sus jugadores influyó sobre el rendimiento final en la entrada a canasta. Obtuvo que sus jugadoras presentaban más facilidad para anotar sin oposición cuanto eran más altas, con mayor longitud de pierna y de brazo, puesto que permitían que el balón abandonara las manos de las jugadoras a mayor altura y cerca del aro.

Cieślicka et al. (2019) encontraron que la mejora de la capacidad de salto de los jugadores desencadenó en un aumento de la efectividad del tiro con salto. En su estudio realizaron una propuesta de ejercicios para desarrollar la coordinación de salto y la técnica de tiro con salto específicamente. Los jugadores que realizaron tareas como: (a) diferentes tipos de salto, pliometría, a una pierna, etc.; (b) tiro con salto después de regatear y realizar parada; (c) tiro con salto desde el frontal de la canasta, mejoraron su técnica y aumentaron su porcentaje de acierto.

Los parámetros corporales de los jugadores y su relación sobre el tiro a canasta también han sido analizados. Drinkwater et al. (2008) tras realizar un profundo análisis de la literatura afirmó que el tamaño corporal y el estado físico determinaron la consecución de éxito en las diferentes acciones de juego propias del baloncesto en formativo, como los cambios rápidos de dirección del movimiento, pases y tiros a canasta.

Torres-Unda et al. (2013) midieron diferentes parámetros corporales de 72 jugadores (peso, altura, pliegues cutáneos y longitudes) y obtuvieron que una mayor longitud del brazo y del ancho de la palma de la mano estaba relacionado con un mejor rendimiento del tiro. En la misma línea, García-Gil et al. (2018) determinaron que una mayor extensión del brazo puede ser beneficiosa para el rendimiento técnico, ya que permite tirar más rápido y más lejos debido a las ventajas biomecánicas. Igualmente, Farley, Stein, Keogh, Woods, y Milne (2020)

en su revisión de la literatura encontraron una clara relación entre la composición corporal y la precisión del tiro en jugadores de baloncesto formativo. Por otro lado, Coelho e Silva et al. (2010) no encontraron una relación significativa entre el estado de madurez avanzada de jugadores de 12 y 13 años y la ejecución de acciones específicas de baloncesto como el tiro a canasta.

### *2.6.2.3 Enfoque técnico*

Debido a que la precisión del tiro está determinada por la técnica, han sido varios los estudios en baloncesto formativo en lo que se han analizado diferentes variables y efectos. Los mismos se han realizado considerando las diferencias en función del nivel de los jugadores, la utilización de una mecánica de tiro alternativa, y la técnica en función de la distancia y altura de la canasta. Por otro lado, se han diseñado varias propuestas de tareas para mejora de la técnica de tiro y se ha estudiado la relación entre las modificaciones de equipamiento y la técnica.

Rojas et al. (2000) realizaron una comparación de las diferencias en la técnica a la hora de tirar a canasta entre jugadores en edad escolar y de alto rendimiento. Encontraron que los jugadores escolares tiraban en trayectoria ascendente de su centro de gravedad, lo que implica una disminución de la altura de salida del balón y un aumento de la velocidad y del ángulo de salida del balón. El grupo de alto nivel, tiraba cerca de la altura máxima de salto. También comprobaron que los jugadores en edad escolar presentaban un mayor desplazamiento horizontal que los profesionales. Además, al tirar los jugadores que presentaban menor nivel de fuerza, la salida del balón fue durante la fase ascendente del centro de gravedad. Sin embargo, en distancias cercanas al aro, esto no sucedía ya que no se precisa de una gran velocidad de salida del balón para llegar al aro.

En la misma línea, Okazaki et al. (2006) encontraron una mayor extensión del codo y una mayor velocidad del hombro durante la ejecución del tiro a canasta realizado por niños en comparación con adultos. Alexander (2010) afirmó que algunos niños cuando ejecutan el tiro a canasta realizaban una "interferencia de la mano de apoyo" la cual dificultó la salida del balón. Además, los niños que carecen de fuerza para realizar el tiro con una sola mano, a veces requieren el uso de utilizar dos manos para aplicar mayor impulso al balón.

Okazaki y Rodacki (2018) compararon la técnica de los tiros en salto de baloncesto entre niños y adultos. Los resultados mostraron que los niños realizaron movimientos simultáneos de las articulaciones hombro-codo-muñeca en el momento de soltar el balón. Los adultos ejecutaron un contramovimiento en la articulación del codo y la muñeca, pero con mayor restricción de movimiento de de la articulación del hombro. Esta estrategia pudo haber permitido a los adultos lograr una mayor altura de liberación, menor variabilidad de movimiento y mejor precisión. Los autores afirmaron que las diferencias en el rendimiento entre adultos y niños se explicaron por las características físicas de los participantes y el tiempo de práctica (experiencia).

El efecto de una mecánica de tiro alternativa fue estudiado por López-Díaz, Niño, Sillero, y Lorenzo (2015), quienes analizaron si ejecutar una mecánica de tiro basada en la lateralidad óculo-manual del sujeto podría incrementar significativamente el porcentaje de acierto en el tiro a canasta en jugadores en edad formativa. Participaron jugadores homogéneos y cruzados. Los resultados mostraron un aumento del éxito del tiro en jugadores homogéneos al tirar con una rotación de 45° en relación al aro, para liberar el ojo dominante en el momento del tiro. Por el contrario, en los jugadores cruzados el éxito del tiro aumentó al utilizar el tiro tradicional, es decir, siguiendo las recomendaciones de la literatura, con la línea de los hombros en pendicular al aro.

La técnica de tiro en función de la distancia y altura de la canasta ha sido analizada en baloncesto formativo por McKay y Halliday (1997), quienes examinaron mediante un test de tiro, cómo influía sobre la técnica de tiro, la distancia y la altura de la canasta. Participaron 36 niñas de 9 y 10 años. Se utilizaron canastas a una altura de 2.44 m., 2.60 m., 2.74 m. y a una distancia de 2.44 m., 3.05 m., 3.66 m. Como conclusión se obtuvo que la altura (2.44 m; 2.60 m; 2.74 m) no influyó en la técnica de tiro, pero la distancia sí. Además, a distancias próximas al aro la técnica de tiro era más correcta. En la misma línea, Çetin y Muratli (2014) afirmaron la importancia de evitar que los niños automaticen una técnica de tiro desde una posición determinada como consecuencia de la especialización en roles determinados como los jugadores altos desde muy cerca del aro.

Diferentes autores han diseñado propuestas para mejorar la técnica de tiro en baloncesto formativo. Zambova y Tománek (2012) observaron el efecto de una

propuesta de la mejora del tiro con jugadores de  $9.85 \pm 0.53$  años. Los resultados mostraron que tras participar el programa de entramiento los jugadores incrementaron su porcentaje de tiros a canasta con éxito en comparación con los que no participaron en el programa.

Mačura y Zambova (2013) realizaron un programa de 10 semanas de entrenamiento del tiro desde posiciones distintas a doce niños de  $12.10 \pm 0.49$  años. Cada jugador ejecutaba 75 tiros desde distancias determinadas tres veces por semana y recibían feedback de su práctica al terminar. Se obtuvo una mejoría en la técnica de tiro y en el éxito de la prueba de tiro lateral de dos puntos y en la prueba de tiro libre. Sin embargo, en la prueba de tiro en carrera no se obtuvieron datos significativos.

Díaz-Aroca y Arias-Estero (2015b) diseñaron una propuesta práctica para mejorar las carencias técnicas detectadas en niños a la hora de ejecutar el tiro a canasta desde diferentes posiciones y aumentar el éxito. Los autores abordaron diferentes limitaciones observadas tras realizar un test de tiro que consistió en ejecutar cinco tiros a canasta desde cada una de las cuatro posiciones establecidas a 3.50 m, 4 m, 4.38 m y 5.65 m. Además, consideraron las limitaciones propuestas por la literatura a la hora de ejecutar el tiro a canasta los jóvenes jugadores de baloncesto de entre 9 y 11 años y diseñaron una progresión para cada una. La primera progresión, se basó en mejorar la posición de las manos a la hora de sostener el balón. La segunda progresión, para mejorar la altura de salida del balón a la hora de tirar a canasta. La tercera, para corregir la posición incorrecta de los pies en el suelo antes de lanzar. La cuarta, para mejorar la flexión de la muñeca a la hora de realizar el tiro a canasta. La quinta progresión, para reducir el excesivo desplazamiento que se produce en el plano horizontal durante el tiro a canasta y la sexta progresión, para mejorar la flexión de rodillas.

Crespo (2017) diseñó una propuesta de nueve tareas para mejorar la técnica del tiro en carrera con jugadores de 11 y 12 años. Las premisas generales fueron, primero, mantener las piernas flexionadas durante la ejecución de los dos pasos. Segundo, realizar igual número de repeticiones iniciando desde el lado derecho como del izquierdo. Tercero, tener presente que el primer paso suele ser más largo que el segundo para generar ventaja espacial ante el defensor. Cuarto, proteger el balón con ambas manos durante el desarrollo de la acción.

Cieślicka et al. (2019), en su trabajo sobre el desarrollo integral del tiro con salto y la precisión de jugadores de baloncesto, enfatizaron la importancia de seguir una adecuada progresión de tareas partiendo desde un tiro sin salto hasta llegar al tiro con salto. Basándose en que la técnica del tiro con salto es similar al tiro estático (excepto por el salto), estos autores realizaron unas recomendaciones a tener en cuenta para mejorar la técnica. Primero, el jugador debe tener una base equilibrada antes de iniciar el tiro. Segundo, no debe apresurarse en el lanzamiento y ni ejecutar el tiro de forma asincrónica. Tercero, el balón abandona la mano del jugador que lanza cuando el brazo está completamente recto y orientado hacia canasta, esto debe ocurrir en el punto más alto del salto o justo antes, pero en ningún caso cuando el jugador se encuentra en la fase descendente del salto. Cuarto, se debe aplicar un movimiento de rotación hacia el balón cuando sale de la mano, para ello mantener la mano fija tras la salida del balón formando una “cabeza de pato” puede favorecer la flexión de muñeca al final del movimiento del tiro.

Con respecto a las modificaciones de equipamiento, estas han sido analizadas por Gutiérrez y Parejo (2009). Ellos determinaron la influencia que tiene el tamaño del balón (62 - 67 cm y 450 - 500 g; 68 - 73 cm y 510 - 567 g) y la altura de la canasta (2.60 m; 3.05 m) en la eficacia del tiro con niñas de 11 y 12 años mediante un test. Las jugadoras eran más eficaces con el balón y canasta de menor tamaño y resaltaron la necesidad de que se produzca un entrenamiento específico para que los niños se adapten adecuadamente al nuevo material, balón y canasta del juego adulto. Este entrenamiento progresivo utilizando una combinación del tamaño del balón y la altura de la canasta, hasta llegar al balón y la canasta del juego adulto, permitiría que el niño no disminuyese su eficacia ni modificase el patrón técnico que hubiese aprendido en etapas anteriores.

En relación con el análisis de la técnica de tiro, los estudios realizados en minibasket también han sido realizados desde diferentes temáticas. Cabe destacar los trabajos que abordan diferentes variables relacionadas con el tiro durante el juego, el éxito del tiro en función del estilo de tiro, y el efecto de las modificaciones del equipamiento sobre el tiro a canasta.

En cuanto al análisis durante el juego real, Piñar et al. (2002) analizaron a ocho equipos. Los resultados mostraron la escasa variabilidad existente en las posiciones y distancias de tiro, siendo las cercanas a canasta las más utilizadas por

los jugadores durante la competición. Piñar et al. (2003) analizaron la eficacia del tiro, así como las distancias y posiciones desde las que se produce durante la competición. Se observaron ocho partidos donde participaron nueve equipos. Como resultados se obtuvo que los tiros con un mayor porcentaje de éxito fueron los que se realizaron desde posiciones y distancias cercanas al aro y desde el lado derecho del campo. Además, existió poca variabilidad en cuanto a las posiciones y distancias de tiro porque solo el 4.4% de tiros se intentó desde una distancia mayor a cuatro metros.

Ortega (2009) encontró que de los 1250 tiros analizados, solo el 38.57% de ellos fueron encestandos. La mayor parte de los tiros a canasta en minibasket se realizan desde el lado derecho de la pista debido a que la mayoría de los jugadores son diestros y por lo tanto, de forma natural, tienden a ir hacia la derecha para proteger el balón del defensor. Además, el porcentaje de éxito de tiro disminuyó a niveles inferiores del 14% cuando eran ejecutados desde más de cuatro metros.

Arias (2012d) estudió las distancias de tiro y su relación con el éxito durante el juego real. Los participantes fueron 83 niños de ocho equipos masculinos. Los resultados mostraron que el 76.39% de los tiros se realizaron desde la distancia de cero a tres metros, el 10.92% desde la distancia de tres a cinco metros, y el 12.69% desde una distancia superior a cinco metros. El éxito fue del 33.1% para los tiros desde la distancia de cero a tres metros, del 1.9% para los de la distancia de tres a cinco metros, y del 3.03% para los de la distancia superior a cinco metros. Como conclusión se afirmó que se deben buscar estrategias que favorezcan la práctica del tiro desde fuera de la zona restringida.

Vizcaíno (2014) analizó las características del minibasket con la intención de diseñar un proyecto de intervención a partir del estudio de las reglas. Afirmó que habitualmente los niños que practican minibasket tiran desde posiciones próximas al aro (< 3 m) debido a una mayor confianza adquirida porque los entrenadores suelen diseñar tareas para tirar desde dichas distancias, conscientes de las limitaciones que presentan sus jugadores para tirar desde fuera de la zona restringida.

En relación al estilo de tiro, Arias (2012a) analizó el éxito del mismo en función del estilo. Este fue descrito como la posición a la que se encontraba el balón con respecto a la línea de visión antes de la extensión final del codo durante

un tiro. Participaron 81 niños de ocho equipos de minibasket. Los resultados indicaron que el estilo de tiro bajo predominó sobre el alto, aunque la precisión y la eficacia fueron mayores con el estilo alto. Como conclusión, se afirmó que la precisión y la eficacia mejorarían si se ejecutasen más tiros con un estilo alto.

El efecto de las modificaciones materiales sobre el tiro a canasta ha sido abordado por Ferreira, Fernandes, y Abrantes (1996), quienes analizaron la influencia del tamaño del balón (reglamentario: 613 g y 74 cm; modificado: 608 g y 76.5 cm) sobre algunos parámetros técnicos del lanzamiento del tiro libre de ocho jugadores. Los resultados mostraron valores más elevados en relación a la altura y ángulo de liberación, con el balón modificado. El balón reglamentario produjo un incremento de la velocidad lineal de la mano al tirar. Los resultados mostraron una mayor flexión del codo cuando el jugador tiró con un balón más grande. El desplazamiento del centro de gravedad en el plano vertical fue mayor con el balón reglamentario.

Arias (2007) analizó la influencia de la línea de tres puntos delimitada por la zona restringida durante partidos de minibasket. Se observó un aumento de la participación y la efectividad de los tiros de 3 puntos de las jugadoras. Arias et al. (2009a) compararon el efecto de dos modelos de la línea de tres puntos sobre variables relacionadas con la acción de juego en minibasket femenino. Se obtuvo que, con línea de tres puntos delimitada por la zona restringida, las jugadoras de minibasket finalizaron un mayor número de posesiones de balón en tiro y ejecutaron tiros más variados. Posteriormente, Arias et al. (2011a) observaron un aumento en el porcentaje de intentos de tiro de distancias superiores a cuatro metros (2.30 % vs 1.30 %) al jugaro con la línea de tres puntos delimitada por la zona restringida.

Con respecto a las características del balón de juego, Arias et al. (2012a), estudiaron si los jugadores obtenían una mayor precisión y un mayor éxito en el tiro mediante la modificación del peso del balón. Los participantes fueron 54 de seis equipos quienes jugaron cuatro partidos con balones de diferente masa, un balón reglamentario (485 g, 69-71 cm), un balón más ligero (440 g, 69-71 cm), y un balón más pesado (540 g, 69 a 71 cm). La precisión de tiro y el éxito fueron mayores con el balón de 440 g por encima del balón de 540 g. Posteriormente, Arias et al. (2012b) analizaron si los participantes ejecutaron un mayor número de tiros y obtuvieron un mayor rendimiento desde distancias superiores a cuatro

metros y desde posiciones fuera de la línea de tiros libres jugando con los balones descritos anteriormente. Los resultados no reflejaron diferencias estadísticamente significativas para los intentos y tiros acertados desde cualquier distancia y posición. Por último, Arias (2012c) analizó con cual de los tres tipos de balón descritos anteriormente los participantes lograrían mayor precisión en el tiro y eficacia durante partidos de baloncesto reales. Se obtuvo que la precisión y la eficacia fueron mayores con el balón más ligero en comparación con los otros dos balones.

Milovanović, Pažin, Mrdaković, Erčulj, y Jakovljević (2020) afirmaron que a pesar de que la literatura muestra una preferencia de los niños por usar un material adaptado durante la práctica de minibasket, no encontraron que los 58 niños analizados obtuviesen ventajas en términos de precisión del tiro a canasta cuando se usó el balón reglamentario actual para niños (es decir, talla 5: circunferencia 69 cm y peso 475 g) en comparación con el balón reglamentario actual de los adultos (es decir, talla 7: circunferencia 75 cm y peso 625 g). Para medir la precisión del tiro se realizaron dos test diferentes. El primero fue el test de tiro estático, que consistió en ejecutar 10 tiros desde el tiro libre. El segundo fue el test de tiro dinámico, que consistió en ejecutar 15 tiros totales divididos en tres tiros desde cada una de las cinco posiciones (esquina izquierda; mitad izquierda - posición entre la esquina izquierda y la posición central; posición central; mitad derecha - posición entre la esquina izquierda y la posición central; esquina derecha). Los resultados obtenidos sugieren que las manipulaciones actuales aplicadas al equipamiento de los niños no cumplen plenamente con uno de los objetivos principales que se deben tener presente a la hora de adaptar el material como es aumentar las posibilidades de éxito de los participantes.



## **III – OBJETIVOS E HIPÓTESIS**



### III – OBJETIVOS E HIPÓTESIS

El objetivo general de la tesis fue:

Analizar la técnica de tiro libre y tiro de campo desde diferentes posiciones según la masa del balón (440 g o 485 g) en minibasket.

Los objetivos específicos fueron:

#### Estudio 1

1.1 Conocer si la técnica de tiro libre y tiro libre encestando fue similar a la técnica ideal propuesta por la literatura cuando se usó un balón modificado (440 g) en comparación con el reglamentario (485 g), mediante la detección de *t-patterns*.

1.2 Conocer si hubo diferencia, a través del análisis de coordenadas polares, en los criterios de la técnica de tiro libre que activaron el éxito utilizando el balón reglamentario (485 g) y el modificado (440 g).

#### Estudio 2

2.1 Conocer si la técnica de tiro de campo y tiro de campo encestando fue similar a la técnica ideal propuesta por la literatura cuando se usó un balón modificado (440 g) en comparación con el reglamentario (485 g), mediante la detección de *t-patterns* desde cada una de las cuatro posiciones.

2.2 Conocer si la técnica de tiro de campo fue más regular desde las posiciones más cercanas al aro que desde las posiciones más lejanas, comparando el balón reglamentario y modificado.

2.3 Conocer si hubo diferencia, a través del análisis de coordenadas polares, en los criterios de la técnica de tiro de campo que activaron el éxito utilizando el balón reglamentario (485 g) y el modificado (440 g) desde cada una de las cuatro posiciones.

Las hipótesis de los estudios fueron:

#### Estudio 1

La primera hipótesis fue que el balón modificado permitiría a los jugadores ejecutar el tiro libre y el tiro libre encestado utilizando una técnica similar a la propuesta por la literatura. La segunda hipótesis fue que la técnica de tiro libre y tiro libre con éxito sería más regular con el balón modificado que con el reglamentario. La tercera hipótesis fue que los criterios que activarían el éxito serían los recomendados por la literatura con el balón de menor masa.

#### Estudio 2

La primera hipótesis de este estudio fue que la técnica de tiro de campo y la técnica de tiro de campo al encestar serían similar a la técnica ideal propuesta por la literatura con el balón modificado (440 g), en comparación con el reglamentario (485 g), desde todas las posiciones. La segunda hipótesis fue que desde las posiciones cercanas al aro se ejecutaría una técnica de tiro más correcta con el balón modificado. La tercera hipótesis fue que la técnica de tiro en general y la técnica de tiro encestado, ejecutada desde cada una de las posiciones, sería más regular con el balón modificado. La cuarta hipótesis fue que los criterios que activarían el éxito serían los recomendados por la literatura con el balón de menor masa desde cada una de las cuatro posiciones.

## **IV – AIMS AND HYPOTHESES**

## IV – AIMS AND HYPOTHESES OF THE STUDY

The overall objective of the thesis was:

To analyze the technique of free-throw and field shooting from different positions depending on the mass of the ball (440 g or 485 g) in minibasket.

The specific goals were:

### Study 1

1.1 To know whether the free-throw and scoring free-throw technique was similar to the ideal technique proposed by the literature when using a modified ball (440 g) compared to the regulation (485 g), by detecting t-patterns.

1.2 To know whether there was a difference, through polar coordinate analysis, in the criteria of the free-throw technique that achieved success using the regulation ball (485 g) and the modified ball (440 g).

### Study 2

2.1 To know whether the field shooting and scoring field shooting technique was similar to the ideal technique proposed by the literature when using a modified ball (440 g) compared to the regulation ball (485 g), by detecting t-patterns from each of the four positions.

2.2 To know whether the field shooting technique was more regular from positions closer to the hoop than from the furthest positions, comparing the regulation and modified ball.

2.3 To know whether there was a difference, through polar coordinate analysis, in the criteria of the field shooting technique that achieved success using the regulation ball (485 g) and the modified ball (440 g) from each of the four positions.

The hypotheses of the studies were:

#### Study 1

The first hypothesis was that the modified ball would allow players to execute the free-throw and the scoring free-throw using a technique similar to that proposed by the literature. The second hypothesis was that the free-throw and the successful free-throw technique would be more regular with the modified ball than with the regulation ball. The third hypothesis was that the criteria that would achieve success would be those recommended by literature with the lowest mass ball.

#### Study 2

The first hypothesis of this study was that the field shooting technique and the scoring field shooting technique would be similar to the ideal technique proposed by the literature with the modified ball (440 g) compared to the regulation ball (485 g), from each position. The second hypothesis was that, from the positions near the hoop, a more correct shooting technique would be executed with the modified ball. The third hypothesis was that the shooting technique in general and the scoring shooting technique, executed from each of the positions, would be more regular with the modified ball. The fourth hypothesis was that the criteria that would achieve success would be those recommended by literature with the lowest mass ball from each of the four positions.





## **V - MATERIAL Y MÉTODO**



## V - MATERIAL Y MÉTODO

### 5.1 ASPECTOS COMUNES DE AMBOS ESTUDIOS

Antes de comenzar a definir el método de cada estudio de forma individual, conviene mencionar varios aspectos comunes a los diferentes estudios. En la Tabla 2, se pueden apreciar las características generales de los dos estudios que conforman la presente tesis.

Tabla 2

*Resumen de las características de los diferentes estudios.*

	Estudio 1	Estudio 2
Participantes	71 jugadores	71 jugadores
Equipos	7 equipos de minibasket	7 equipos de minibasket
Balón	Reglamentario (485 g) Modificado (440 g)	Reglamentario (485 g) Modificado (440 g)
Posición y distancia a la canasta	Tiro libre (4 m)	4 posiciones diferentes y habituales en minibasket (3.5 m, 4 m, 4.38 m y 5.65 m)
Test	Cada jugador ejecutó 6 tiros con el balón reglamentario y otros 6 con el modificado. En total 12 tiros libres no consecutivos en tandas de 1, 2 o 3	Cada jugador ejecutó 5 tiros desde cuatro posiciones diferentes con el balón reglamentario y con el modificado. En total 40 tiros, 20 con cada uno de los balones
Número de tiros	852 tiros (426 con cada balón)	2840 tiros (1420 con cada balón)
Observadores	2 observadores (43 horas de observación cada uno)	2 observadores (136 horas de observación cada uno)

### 5.1.1 Participantes

Los participantes fueron 71 jugadores ( $M = 10.67$  años  $\pm .43$  años, rango de edad = 9-12 años), de siete equipos masculinos federados de minibasket que jugaban en la Región de Murcia. Considerando los equipos de mayor categoría de dichos clubes, tres de ellos competían a nivel nacional, mientras que el resto lo hacían en la máxima categoría a nivel regional. Los participantes entrenaban  $3.52 \pm .48$  días, durante  $4.15 \pm .60$  horas por semana y jugaban partidos contra otros equipos de la categoría, al menos una vez por semana. Ninguno de ellos se lesionó a lo largo de los estudios. Participaron todos los equipos de minibasket que compitieron en el grupo especial (primer grupo) porque todos ellos aceptaron: (a) tomar parte en los test programados y (b) ser grabados durante cada prueba. Los participantes tenían características homogéneas relacionadas con la experiencia previa jugando a baloncesto ( $M = 3.56$ ,  $\pm .25$  años,  $p > .05$ ), altura ( $M = 1.40 \pm .19$  m,  $p > .05$ ), y peso ( $M = 39.50$ ,  $\pm 9.89$  Kg,  $p > .05$ ).

### 5.1.2 Metodología observacional seguida en los estudios

En el presente trabajo se utilizó la metodología observacional (Anguera & Hernández-Mendo, 2014). A lo largo de los años, muchas investigaciones se han centrado en detectar y analizar los diferentes indicadores de rendimiento con la intención de tener un punto de referencia a partir del cual entrenar y mejorar (e.g., Gai, Volossovitch, Lago, & Gómez, 2019; McGarry, O'Donoghue, & Sampaio, 2013; Montull, Martín, Caparrós, & Padullés, 2020). Para ello, realizar un análisis del rendimiento deportivo lo más próximo posible a su contexto real favorece esta transición entre el conocimiento generado en los estudios de carácter científico y su puesta en práctica. Gracias a su versatilidad en este ámbito, la metodología observacional se posiciona como una excelente candidata para el análisis de acciones técnico-tácticas durante la práctica deportiva (Anguera, Sánchez, Camerino, & Castañer, 2014).

En concreto, en la presente tesis se ha utilizado la técnica de detección de *t-patterns*. El uso de los *t-patterns* para analizar la técnica de tiro en minibasket supuso un punto de inflexión porque permitió el descubrimiento de conductas ocultas susceptibles de entrenamiento (Garzón et al., 2011, 2014). Esta técnica se basa en un poderoso algoritmo que detecta estructuras ocultas en el registro,

correspondiente a acciones compuestas de códigos concurrentes que ocurren en el mismo orden, con distancias temporales entre sí en cuanto a número de frames (Magnusson, 2000, 2020).

Así mismo, la técnica de coordenadas polares (Sackett, 1980), se ha utilizado para establecer la relación existente entre una determinada categoría (focal) y el resto de categorías (condicionales). Esta técnica permite una reducción de datos basada en el estadístico  $Z_{sum}$  para mostrar la relación entre un criterio dado (o criterio focal) y uno o más criterios condicionales (e. g., Menescardi et al., 2019; Pérez-Tejera, Valera, & Anguera, 2019). Estas relaciones se consideran significativas ( $p < .05$ ) cuando la longitud del vector es  $> 1.96$  (excitatoria). De modo que la relación entre los criterios focales y condicionales en el cuadrante I indica una activación mutua prospectiva y retrospectiva (es decir, los dos criterios se activan entre sí en ambas direcciones; Gorospe & Anguera, 2000).

### **5.1.3 Aspectos burocráticos, consentimientos y comité de ética**

Previamente a la realización de los estudios, se contactó con los entrenadores responsables de los equipos para informarles sobre el propósito de la investigación y requerir su colaboración (Anexo 2). Una vez explicado todo a los entrenadores, se informó a los padres de los jugadores y firmaron los documentos de consentimiento informado (Anexo 3). El presente estudio contó con el informe favorable del comité de ética de la Universidad Católica San Antonio en conformidad con la Declaración de Helsinki (Anexo 4).

### **5.1.4 Elaboración del instrumento de observación y registro**

Se elaboró el instrumento de observación (Tablas 3.1 a 3.5), que estuvo compuesto por una combinación entre un sistema de categorías y un formato de campo (Garzón et al., 2014; Lapresa et al., 2011) constituido por 17 criterios y 47 categorías. El sistema de categorías desarrollado cumplió los requisitos demandados por la metodología observacional al ser exhaustivo y mutuamente excluyente (Castellano & Hernández, 2000; Gorospe et al., 2005), tener validez de contenido (Thomas & Nelson, 2007) y posibilitar la fiabilidad de la observación (Anguera, 2003; Anguera & Blanco, 2003), como se puede observar en los apartados 5.2.3 y 5.3.3 sobre el análisis de la calidad del dato de ambos estudios.

Este instrumento fue creado en un trabajo previo (Díaz-Aroca & Arias-Estero, 2015b) y ha sido empleado recientemente (Díaz-Aroca & Arias-Estero, 2020a, b).

Con respecto a la creación, en primer lugar, se definieron los criterios a observar. Estos criterios fueron determinados siguiendo estrategias deductivas e inductivas. Desde un punto de vista deductivo, se incluyeron todos los criterios y categorías obtenidos tras una exhaustiva revisión teórica de la técnica de tiro de campo y tiro libre. Se realizó una búsqueda bibliográfica en diversas bases de datos con el fin de encontrar toda la literatura posible acerca de la técnica de tiro y de los aspectos técnicos más importantes. Se comenzó delimitando la búsqueda por los últimos diez años para obtener la información lo más actualizada posible y una vez hecho esto, se amplió el campo de búsqueda para localizar trabajos anteriores pioneros y de gran relevancia. Siguiendo estrategias inductivas, se agotaron todas las posibilidades de criterios y categorías tras la observación de 2240 tiros de campo y tiros libres de la población estudiada.

Para verificar la validez de contenido del instrumento de observación, a parte de la coherencia con el marco teórico y la observación exploratoria realizada, se utilizó una escala Likert de cinco niveles. A través de la escala se preguntó a cuatro entrenadores de baloncesto su nivel de conformidad con el instrumento diseñado. Ellos contaban con una experiencia de al menos cinco años como entrenadores y habían participado en estudios previos con metodología observacional. Todos ellos coincidieron en conceder al instrumento el mayor valor de la escala. El instrumento de observación fue mejorado durante el proceso de formación de los observadores.

Posteriormente, se diseñó el instrumento de registro utilizado (Figura 2), a partir de la adaptación de una hoja de cálculo de Microsoft Excel 2003 (Microsoft Corporation, USA), al que se añadió un programa para capturar y procesar los vídeos, y que permitía avanzar manualmente fotograma a fotograma (Virtual Dub, v. 1.6.19). Este instrumento permitió: (a) registrar los datos en la hoja de Excel mientras se visualizaban los partidos filmados; (b) actualizar los datos y corregirlos; (c) almacenar los datos con más seguridad; (d) analizar los datos con mayor rapidez y flexibilidad; (e) seguir un procedimiento sencillo; (f) generar resultados de forma más fiable. En los dos estudios se utilizaron los mismos instrumentos de observación e instrumento de registro.

Tabla 3.1

*Descripción de la herramienta de observación. Criterios generales.*

Criterio	Categoría	Código	Descripción
Equipo	Equipo 1	EQU	Equipo número 1 (aparece indicado en el título del vídeo)
	Equipo 2	EQD	Equipo número 2 (aparece indicado en el título del vídeo)
	Equipo 3	EQT	Equipo número 3 (aparece indicado en el título del vídeo)
	Equipo 4	EQC	Equipo número 4 (aparece indicado en el título del vídeo)
	Equipo 5	EQQ	Equipo número 5 (aparece indicado en el título del vídeo)
	Equipo 6	EQS	Equipo número 6 (aparece indicado en el título del vídeo)
	Equipo 7	EQX	Equipo número 7 (aparece indicado en el título del vídeo)
Balón	Balón A	BAA	El tipo de balón lo indica el investigador antes de cada tanda de tiros
	Balón B	BAB	El tipo de balón lo indica el investigador antes de cada tanda de tiros
Posición de tiro	Zona de tiro libre	ZTL	Posición de tiro desde la línea de tiros libres
	Zona 1	ZOU	Posición de tiro desde la zona uno
	Zona 2	ZOD	Posición de tiro desde la zona dos
	Zona 3	ZOT	Posición de tiro desde la zona tres
	Zona 4	ZOC	Posición de tiro desde la zona cuatro
Rendimiento	No se consigue encestar	SCA	El jugador anota el tiro a canasta
	Se consigue encestar	NSC	El jugador falla el tiro a canasta
Precisión	Fallo	FAL	No se consigue canasta y el balón no toca ni el aro ni el tablero
	Tablero o red	TAR	No se consigue canasta y el balón toca el tablero y/o la red
	Aro	ARO	No se consigue canasta y el balón toca el aro o el aro y el tablero
	Canasta	ENC	Se consigue canasta

Tabla 3.2

*Descripción de la herramienta de observación. Criterios antes de la salida del balón.*

Criterio	Categoría	Código	Descripción
<i>Antes de la salida del balón</i>			
Tipo de Tiro	Sin salto	SSA	El jugador no realiza un salto en el momento del tiro
	Con salto	CSA	El jugador realiza un salto en el momento del tiro
Estilo de Tiro	Alto	ETA	Balón por encima del nivel de los ojos antes del inicio del tiro
	Bajo	ETB	Balón por debajo o altura de la línea de los ojos antes del tiro
Mano de Tiro	Una mano	UMA	Sólo una mano (derecha o izquierda) aporta el impulso al balón al inicio del tiro
	Ambas manos	AMA	Las dos manos aportan el impulso al balón al inicio del tiro
Colocación Mano Tiro al Inicio	Por debajo	CUD	Sólo hay una mano de tiro y esta se coloca por debajo
	Lateral	CUL	Sólo hay una mano de tiro y esta se coloca por el lateral
	Por debajo y lateral	CDL	Hay dos manos de tiro, una por debajo y otra lateral al balón
	Ambas laterales	CAL	Hay dos manos de tiro y ambas se colocan laterales al balón
Colocación Mano Apoyo Inicio	No hay mano de apoyo	SMA	Hay dos manos de tiro y ambas se colocan laterales al balón
	Lateral	MIL	Hay una mano de apoyo y esta se coloca en el lateral
	Por debajo	MID	Hay una mano de apoyo y esta se coloca por debajo
	Por encima	MIE	Hay una mano de apoyo y esta se coloca por encima
Flexión Brazo al Inicio	Muy flexionado	MFL	El ángulo formado entre antebrazo y brazo es $< 90^\circ$
	Flexión media	FME	El ángulo formado entre antebrazo y brazo es próximo a $90^\circ$



Tabla 3.3

*Descripción de la herramienta de observación. Criterios antes de la salida del balón (continuación).*

Criterio	Categoría	Código	Descripción
Antes de la salida del balón			
Orientación de Pies	Ambos pies hacia canasta	DPC	Los dos pies orientados hacia canasta
	Sólo pie del brazo ejecutor	SPJ	El pie correspondiente al brazo ejecutor orientado a canasta
	Ningún pie hacia canasta	NPO	Ningún pie orientado a canasta
Disposición de Pies	Ambos a la misma distancia	DPI	Los dos pies a la misma distancia
	Pie del brazo ejecutor adelantado	PEA	Pies correspondiente al brazo ejecutor adelantado
	Pie contrario ejecutor adelantado	PCE	Pie contrario al brazo ejecutor adelantado

Tabla 3.4

*Descripción de la herramienta de observación. Criterios a la salida del balón.*

Criterio	Categoría	Código	Descripción
A la salida del balón			
Momento salida balón	Punto de máxima altura	PMH	En el punto de máxima altura de salto
	Antes del punto máxima altura	AMH	En la fase ascendente del salto
Colocación mano de apoyo a la salida del balón	Estática lateral	ELA	La mano se mantiene estable a la salida del balón
	Se mueve hacia abajo	HAB	La mano se mueve hacia abajo a la salida del balón
	No hay mano de apoyo	NMA	Cuando las dos manos participan en dar impulso al balón
Localización mano tiro a la salida del balón	Encima de la línea de los ojos	ELO	La mano se encuentra por encima de la línea de los ojos
	Debajo de la línea de los ojos	DLO	Cuando la mano está por debajo o el balón obstruye la visión

Tabla 3.5

*Descripción de la herramienta de observación. Criterios a la salida del balón (continuación).*

Criterio	Categoría	Código	Descripción
<b>A la salida del balón</b>			
Orientación del brazo	A canasta	HCA	El brazo de tiro se queda apuntando hacia canasta
	Hacia el interior	HIN	El brazo de tiro se orienta hacia el interior del cuerpo
Extensión del brazo a la salida del balón	Totalmente extendido	TEX	Antebrazo y brazo forman un ángulo de 180° o muy próximo
	Poco extendido	PEX	Antebrazo y brazo forman un ángulo $< a 180^\circ$ y $> a 90^\circ$
	Muy flexionado	MFX	El ángulo entre el antebrazo y el brazo es $< 90^\circ$ o próximo
Verticalidad del brazo a la salida del balón	Brazo muy próximo a la vertical	BMP	Entre el brazo y el plano sagital existe un ángulo $< a 45^\circ$
	Brazo próximo a la vertical	BPR	Entre el brazo y el plano sagital hay un ángulo próximo a $45^\circ$
	Brazo poco próximo a la vertical	BPP	Entre el brazo y el plano sagital existe un ángulo $> a 45^\circ$
Estado de la muñeca a la salida del balón	Flexión completa	FCO	Se produce una completa flexión de la muñeca al tirar
	Flexión incompleta	FIC	No se flexiona completamente la muñeca al tirar
Desplazamiento del cuerpo al tirar	Grande hacia delante	DGD	Distancia $>$ de medio pie entre punto despegue y aterrizaje
	Moderado hacia delante	DMD	Distancia $<$ de medio pie entre punto despegue y aterrizaje
	Grande hacia atrás	DGA	Distancia $>$ de medio pie entre punto despegue y aterrizaje
	Moderado hacia atrás	DMA	Distancia $<$ de medio pie entre punto despegue y aterrizaje
	Sin desplazamiento	SDE	No existe una distancia entre punto de despegue y aterrizaje
Rotación del cuerpo	Sin rotación	SRO	No existe un cambio en la rotación del cuerpo
	Rotación hacia derecha	ROD	Existe un cambio en la rotación del cuerpo hacia la derecha
	Rotación hacia izquierda	ROI	Existe un cambio en la rotación del cuerpo hacia la izquierda

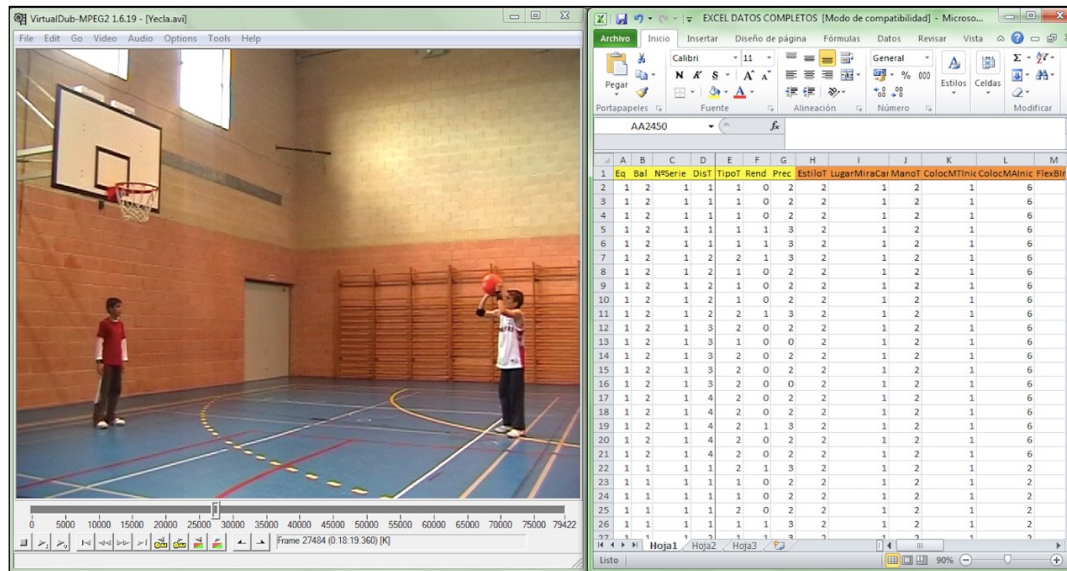


Figura 2. Instrumento de registro utilizado.

### 5.1.5 Filmación de los tests de tiro

Se realizó la grabación de los niños ejecutando el test de tiro. Para ello, se procedió de la siguiente manera. Primero, se acordó un día con cada uno de los equipos. Segundo, antes de que llegaran los jugadores a su lugar habitual de entrenamiento, se realizaron todas las medidas y se prepararon las marcas en el suelo. Tercero, se comprobó desde cada una de las posiciones del test de tiro que la cámara no dejaba ángulos muertos y se ajustó la cámara al respecto. De esta forma se conseguía minimizar los imprevistos durante la grabación de los test. Para ello, en cada sesión participaban tres personas, dos investigadores y el entrenador de los niños. Con respecto a los investigadores, uno de ellos se encargaba de la cámara durante toda la sesión, moviendo la cámara en función de las posiciones del test, comprobando ángulos y posibles problemas, como desenfoco de la imagen o nivel de batería. El otro investigador llevaba el control de los participantes, recuento de tiros, tipo de balón utilizado y orden de las posiciones. El entrenador era el encargado de ir avisando a sus jugadores para que estuviesen preparados y colocados para entrar a realizar el test. Además, los entrenadores controlaban que los jugadores que no estaban participando en el test

realizasen las tareas asignadas. El orden de realización de los test a los diferentes equipos fue aleatorio, al igual que el orden de participación de los jugadores.

### **5.1.6 Elaboración del manual de entrenamiento, formación de los observadores y obtención de la fiabilidad**

Se elaboró el manual de entrenamiento (Anexo 5) y el manual de instrucciones (Anexo 6) para los observadores. El manual de entrenamiento para los observadores estaba formado por: (a) los objetivos y la importancia del proceso de formación de los observadores; (b) el conocimiento y comprensión de conceptos básicos y generales de observación; (c) el esquema de las fases a seguir en el proceso; (d) las sesiones básicas a completar durante el periodo de formación. El manual de instrucciones para los observadores estaba formado por la explicación de: (a) el instrumento de observación; (b) la codificación de las categorías y (c) el proceso para completar el instrumento de registro.

Se procedió a la formación de los observadores participantes en el estudio (Anexo 7). Los observadores fueron dos, con más de cinco años de experiencia como entrenadores en minibasket y entre 800-1000 horas de experiencia en la observación de acciones de juego en minibasket. El proceso de formación se fundamentó en la observación de diferentes tiros realizados en un test, que no formó parte del estudio. Los observadores realizaron las sesiones de formación a la misma vez y en el mismo lugar para tener la facilidad de comentar al momento cualquier duda que pudiese surgir. El proceso de formación se extendió a lo largo de 11 sesiones de una duración media de tres horas hasta que se obtuvo una fiabilidad alta por parte de ambos observadores. Esto es, fiabilidad intra- e inter-observador por encima de valores determinados como altos por la literatura (coeficiente Kappa (Cohen, 1968)  $> .90$ ,  $r$  de Pearson =  $.90$ , rho de Spearman =  $.90$ , Tau-B de Kendall =  $.90$ , porcentaje de acuerdo  $> 90\%$ , Anguera, 2003; Anguera & Blanco, 2003). En total, la duración de la formación específica para los criterios concretos de los presentes estudios no fue superior a 30 horas.

Este proceso de formación se dividió en entrenamiento y adiestramiento (Anguera, 2003; Anguera & Blanco, 2003). La etapa de entrenamiento consistió en conocer los aspectos básicos y el funcionamiento del proceso. Se dedicó una primera sesión de una hora a explicar el objetivo de la formación y se detalló el

cronograma a seguir durante todo el proceso de formación. La segunda sesión, se dedicó a la comprensión de conceptos generales de la observación y se explicaron las fases a seguir en el proceso.

La etapa de adiestramiento se basó en la formación específica de los aspectos necesarios para poder llevar a cabo el proceso de observación. Se llevó a cabo una tercera sesión de tres horas para conocer los diferentes criterios y categorías analizadas en la presente tesis. Además, se explicó el sistema de codificación y cómo utilizar el instrumento de registro. Durante las sesiones, de la número cuatro a la nueve, cada una de tres horas de duración, se completó el registro de varias unidades de análisis que sirvieron para repasar los criterios y plantear dudas. En estas sesiones se discutieron los desacuerdos hasta llegar a un acuerdo y se consideró la necesidad de modificar criterios y/o categorías del instrumento de observación. Por ejemplo, en el criterio “desplazamiento del cuerpo a la hora de tirar”, a veces se dió el caso de discrepancias entre los observadores, ya que no se diferenciaba claramente si la distancia entre el punto de despeque y aterrizaje del pie del jugador era mayor o menor a medio pie. Por ello, se adoptó la estrategia consensuada de que cuando esto sucedía, había que indicar siempre que el desplazamiento era menor a medio pie, puesto que si fuese mayor claramente, no daría lugar a confusión. En otro caso, con respecto al criterio “localización de la mano de tiro a la salida del balón”, en algunas ocasiones no se observaba correctamente si la mano estaba situada por encima o por debajo de la cabeza. Ante esta situación se adoptó la estrategia consensuada de que cuando esto sucedía, había que indicar siempre que era por debajo de la línea de los ojos porque igualmente el jugador no veía la canasta durante el tiro. Gracias a este trabajo de reflexión por parte de los observadores, donde se consideraron los aspectos problemáticos descubiertos durante la fase de adiestramiento, se pudo perfilar el instrumento de observación.

En la décima sesión, se calculó la fiabilidad de los observadores. En concreto, la fiabilidad de los observadores, obtenida a través de las estrategias intra- e inter-observador al final de la formación reportó valores aceptables (coeficiente Kappa (Cohen, 1968) > .96,  $r$  de Pearson = 1, rho de Spearman = 1, Tau-B de Kendall = 1, porcentaje de acuerdo > 94%, Tabla 4). Finalmente, se dedicó una última sesión para repartir los vídeos a observar, se estableció el formato y la fecha límite de entrega de los datos.

Tabla 4

*Fiabilidad intra- e inter-observador al final de la formación.*

Criterio	Kappa	r de Pearson	rho de Spearman	Tau-B de Kendall	% de acuerdo
<i>Antes de la salida</i>					
Tipo de Tiro	1	1	1	1	100
Estilo de Tiro	1	1	1	1	100
Mano de Tiro	1	1	1	1	100
Colocación Mano Tiro al Inicio	1	1	1	1	100
Colocación Mano Apoyo Inicio	1	1	1	1	100
Flexión Brazo al Inicio	1	1	1	1	100
Orientación de Pies	1	1	1	1	100
Disposición de Pies	1	1	1	1	100
<i>A la salida</i>					
Momento salida balón	1	1	1	1	100
Colocación mano de apoyo a la salida del balón	1	1	1	1	100
Localización mano tiro a la salida del balón	1	1	1	1	100
Orientación del brazo	1	1	1	1	100
Extensión del brazo a la salida del balón	1	1	1	1	100
Verticalidad del brazo a la salida del balón	.96	1	1	1	94
Estado de la muñeca a la salida del balón	1	1	1	1	100
Desplazamiento del cuerpo al tirar	1	1	1	1	100
Rotación del cuerpo	.99	1	1	1	98

### 5.1.7 Material empleado

Para la realización del presente trabajo se utilizó material de diferente naturaleza. En primer lugar, el material utilizado para delimitar las líneas que marcaban las diferentes posiciones en los test de tiro fue: (a) una cinta métrica de

30 m de largo y (b) un rollo de cinta adhesiva de carroceros de 60 m para diferenciar las posiciones de tiro.

Para la filmación de los tests se utilizó: (a) cámara de video digital (Everio Full HD-GZ-GX1BE, JVC, Japón) junto a trípode (Velbon CX-540, Velbon, Reino Unido), (b) alargador de corriente eléctrica de 50 m, (c) rollo de cinta de carroceros de 35 m para fijar los cables al suelo, (d) seis balones reglamentarios con una masa de 485 g y una circunferencia de 69-71 centímetros y dos balones modificados con una masa de 440g y una circunferencia de 69-71 centímetros, y e) canasta de minibasket a una altura de 2.60 m.

Para controlar las características del balón previo a cada estudio se utilizó: (a) una balanza digital con precisión de 0.1 g (PCE-LS 3000, PCE Group Ibérica S.L., España) y (b) una cinta métrica con precisión de 0.001 m (Lufkin, Lufkin Industries, USA).

El material para la recogida, almacenamiento y tratamiento de los datos fue: (a) ordenador portátil (Packard Bell Easynote TK-380m, Packard Bell, Holanda), (b) disco duro de 500Gb (Toshiba Canvio-A3-500G, Toshiba, Japón), (c) instrumento de registro, (d) manual de entrenamiento y manual de instrucciones para los observadores (Anexos 5 y 6), (e) programa informático para la detección de patrones temporales THEME EDU v.6 (Magnusson, 2000, 2020), (f) programa informático HOISAN 1.6 (Hernández-Mendo, López-López, Castellano, Morales-Sánchez, & Pastrana, 2012) para el análisis de coordenadas polares, (g) programa informático IBM SPSS v.21 para el análisis de fiabilidad intra- e inter-observador y observación, (h) programa informático SAGT para análisis de generalizabilidad (Hernández-Mendo, Blanco-Villaseñor, Pastrana, Morales-Sánchez, & Ramos-Pérez, 2016).

## 5.2 ESTUDIO 1. EFECTO DE LA MASA DEL BALÓN SOBRE LA TÉCNICA DE TIRO LIBRE

### 5.2.1 Diseño

El diseño del estudio 1 fue puntual/ideográfico/multidimensional (Anguera, Blanco-Villaseñor, Hernández-Mendo, & Losada, 2011). Puntual, ya que no hubo seguimiento de los jugadores y todos fueron testados en un único día. Todos los

equipos fueron testados en el periodo de dos semanas. El diseño fue ideográfico porque se observaron los 852 tiros ejecutados por los jugadores, que fueron considerados como un conjunto. Por último, el diseño fue multidimensional ya que se consideraron diversos niveles de respuesta dentro del instrumento de observación. Este diseño se ubica en el cuadrante II. Los criterios analizados se diferenciaron de acuerdo a lo que ocurría antes de la salida del balón y a la salida del balón (Tablas 3.1 a 3.5), en función del tipo de balón y en función del éxito del tiro, entendido como el resultado de encestar el balón en el aro.

### 5.2.2 Procedimiento

Los investigadores realizaron el test individualmente a cada equipo durante una sesión de entrenamiento de hora y media en su lugar habitual de entrenamiento. La elección del día en que cada equipo realizó el test se determinó a través de una secuencia de asignación aleatoria. El equipo de investigadores preparó el contexto en el que se desarrolló el test. Este implicaba preparar la línea de tiro libre a cuatro metros de la canasta, situada a una altura de 2.60 m, con un balón reglamentario (485 g, 69-71 cm) y un balón modificado (440 g, 69-71 cm). La cámara se situó lateral y paralela al jugador, a una altura de 1.30 m y 5 m del jugador (Figura 3). De esta forma, se pudo grabar al jugador, la trayectoria del balón y la canasta. Se pidió a los entrenadores que no entrenaran de manera diferente a la habitual. Afirmaron que los jugadores generalmente practicaban el tiro libre y recibían comentarios de los entrenadores durante aproximadamente 10 minutos en cada sesión de entrenamiento (9% del tiempo total del entrenamiento).

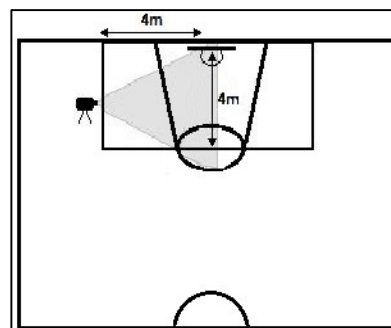


Figura 3. Ubicación de la cámara en el test de tiro libre.



El test consistió en realizar seis tiros libres con cada balón en tandas de uno, dos o tres tiros desde la línea de tiros libres. En total, cada jugador realizó doce tiros libres. La ejecución fue en parejas, de modo que un participante realizaba los tiros y el otro le pasaba el balón. Aleatoriamente, cada participante ejecutó uno, dos o tres tiros. Cada pareja realizó los seis tiros no consecutivos del test con un mismo balón (reglamentario o modificado) y posteriormente, en la siguiente ronda, los otros seis tiros no consecutivos con el otro balón. De modo que ningún jugador tiró más de tres tiros seguidos. Una vez que el participante tenía el balón para tirar, disponía de cinco segundos tal y como indica el reglamento. Cuando la pareja terminaba de ejecutar el test, otra pareja lo comenzaba. Se les pidió a los participantes que ejecutasen el tiro como lo realizaban normalmente durante un partido real. El orden de participación de los participantes también fue aleatorio mediante una asignación elaborada al azar a través de un algoritmo generado por el ordenador. Este test fue probado en un estudio piloto previo para comprobar que no existió influencia por el orden de ejecución de las opciones de tiro libre ni con respecto al momento en que los participantes ejecutaron el tiro libre (Díaz-Aroca & Arias-Estero, 2020a, 2020b).

Durante la sesión de entrenamiento en la que se realizó el test, todos los equipos realizaban los mismos ejercicios. Primero, un calentamiento general consistente en movilidad articular (cinco minutos), estiramientos (cinco minutos) y carrera con bote (tres minutos). Posteriormente, una tarea de manejo del balón con dribbling (cinco minutos) y una tarea de tiro en carrera (cinco minutos). A partir de la tarea de tiro, los participantes empezaron a ejecutar el test. El resto de participantes seguían realizando tareas a baja intensidad de dribbling y tiro alternas, para evitar el efecto de la fatiga, según se les indicó a los entrenadores. Los participantes no practicaron el tiro libre previo al test. Los jugadores tardaban menos de 9 minutos en realizar los 12 tiros del test y, en total, cada equipo tardó en realizar el test menos de 90 minutos.

Los observadores realizaron una observación sistematizada para registrar la información correspondiente a cada criterio de la técnica observada a partir de las filmaciones. Esta técnica de observación consistió en registrar, en cada celda del instrumento de registro (Figura 2), la categoría cumplida en cada criterio de la ejecución del tiro libre de cada jugador. La unidad de observación fue cada uno de los tiros realizados por cada jugador. Cada tiro fue observado de manera

individual y posteriormente se observaba un nuevo tiro, consecutivamente. En cada sesión de observación se observaron 48 tiros como máximo para evitar la fatiga del observador. Los observadores vieron cada tiro libre a velocidad real las veces necesarias para identificar adecuadamente todos los criterios de la técnica de tiro libre ejecutados por los jugadores. Si era necesario, observaron cada tiro libre a una velocidad de 25 fotogramas / s. Los observadores tardaron 43 horas a lo largo de seis semanas en observar los 852 tiros libres ejecutados por los participantes. Se indicó a cada observador el protocolo a seguir para realizar la observación. Cada uno de ellos realizó la observación durante tres sesiones a la semana con una duración aproximada de dos horas y media. Ambos observadores observaron todos los tiros libres de manera individual en su lugar habitual de trabajo y anotaban las dudas para exponerlas de forma presencial un día a la semana.

### 5.2.3 Análisis de calidad del dato

Para el análisis de generalizabilidad se siguió el trabajo de Blanco-Villaseñor, Castellano, Hernández-Mendo, Sánchez-López y Usabiaga (2014) que se fundamenta en (a) definición de las facetas de estudio, (b) análisis de varianza de las puntuaciones obtenidas sobre las facetas de estudio, (c) cálculo de los componentes de error, y (d) optimización de los coeficientes de generalizabilidad. En términos operativos, esto implicó tres aplicaciones: (a) estudio de la validez, (b) estudio de la fiabilidad, (c) estimación de la muestra.

En cuanto a la validez, el instrumento fue válido por los motivos expuestos anteriormente en la presente tesis, apartado 5.1.6 *Elaboración del manual de entrenamiento, formación de los observadores y obtención de la fiabilidad*. Además, fue un instrumento establecido y empleado previamente (Díaz-Aroca & Arias-Estero, 2015b, 2020a, 2020b).

Se calculó la fiabilidad de la observación mediante las estrategias intra- e inter-observador obteniendo unos valores adecuados (coeficiente Kappa [Cohen, 1968] > .98, r de Pearson = 1, rho de Spearman = 1, Tau-B de Kendall = 1, porcentaje de acuerdo > 96%, Tabla 5).

Tabla 5

*Fiabilidad intra- e inter-observador al final de la observación del primer estudio.*

Criterio	Kappa	r de Pearson	rho de Spearman	Tau-B de Kendall	% de acuerdo
<i>Antes de la salida</i>					
Tipo de Tiro	1	1	1	1	100
Estilo de Tiro	1	1	1	1	100
Mano de Tiro	1	1	1	1	100
Colocación Mano Tiro al Inicio	1	1	1	1	100
Colocación Mano Apoyo Inicio	1	1	1	1	100
Flexión Brazo al Inicio	1	1	1	1	100
Orientación de Pies	1	1	1	1	100
Disposición de Pies	1	1	1	1	100
<i>A la salida</i>					
Momento salida balón	1	1	1	1	100
Colocación mano de apoyo a la salida del balón	1	1	1	1	100
Localización mano tiro a la salida del balón	1	1	1	1	100
Orientación del brazo	1	1	1	1	100
Extensión del brazo a la salida del balón	1	1	1	1	100
Verticalidad del brazo a la salida del balón	.98	1	1	1	96
Estado de la muñeca a la salida del balón	1	1	1	1	100
Desplazamiento del cuerpo al tirar	1	1	1	1	100
Rotación del cuerpo	1	1	1	1	100

El informe obtenido mediante el programa SAGT (Hernández-Mendo, Blanco-Villaseñor, Pastrana, Morales-Sánchez, & Ramos-Pérez, 2016) mostró un porcentaje de varianza del 100% (Criterios:Tiros:Balones:Jugadores). El coeficiente de generalizabilidad relativo (fiabilidad) fue 1 y el coeficiente de generalizabilidad absoluto (generalizabilidad) fue.93.

Siguiendo la checklist de Chacón-Moscoso et al. (2019) para determinar la calidad de las investigaciones basadas en la metodología observacional, se obtuvo un valor alto de .94. Esto se debió a que se cumplió con la máxima puntuación (un punto) en todos los ítems analizados a excepción de dos (14 sobre 16). Los dos ítems donde se obtuvo .5 fueron: (a) no definir completamente los objetivos de manera conductual, situacional y temporal y (b) no utilizar un software para registrar los datos de forma automatizada.

#### 5.2.4 Análisis de datos

En primer lugar, se utilizó el software Theme v6 EDU (Magnuson, 2000, 2020) para realizar el análisis que permitió detectar los *t-patterns* de tiro ejecutados por los jugadores y aquellos ejecutados con éxito. Los parámetros de búsqueda establecidos fueron los siguientes: (a) frecuencia de aparición de al menos un 80% de todos los eventos tipo, se sitúa por debajo de la ocurrencia seleccionada, (b) redundancias reducidas al 90%, (c) sin coincidencia entre patrones reales y los aleatorizados cinco veces, y (d) nivel de significación .005. Sólo se aceptaron los *t-patterns* con intervalos internos más pequeños que los de la relación testada ( $n/2000 < .005$ ).

En segundo lugar, para establecer la relación existente entre el éxito y los criterios técnicos, en función del tipo de balón (reglamentario o de menor masa) se utilizó el software HOISAN 1.6 (Hernández-Mendo et al., 2012) y se implementó la técnica de Coordenadas Polares (Sackett, 1980). Esta técnica se fundamenta en la reducción de datos basada en el estadístico *Zsum* que permite mostrar la relación entre un criterio dado (o criterio focal) y uno o más criterios condicionales. Estas relaciones son significativas ( $p < .05$ ) cuando la longitud del vector es  $> 1.96$  (excitatoria). Los datos se diferenciaron en función del tipo de balón (reglamentario o de menor masa), la variable “éxito” se estableció como comportamiento focal, mientras que cada uno de los criterios que conforman el patrón de tiro actuaron como condicionales. Se seleccionaron únicamente los criterios significativos ( $p < .05$ ) del primer cuadrante, ya que fueron los que presentaron carácter “activador” de la conducta focal. Previo al análisis de coordenadas polares fue necesario generar un fichero de datos .sds, para ello se utilizó el programa SDIS-GSEQ (Bakeman & Quera, 1996). Además, este

programa se utilizó realizar el análisis secuencial de los datos. Todos los análisis fueron realizados diferenciando los criterios antes de la salida del balón y a la salida del balón, y el tipo de balón utilizado.

### 5.3 ESTUDIO 2. EFECTO DE LA POSICIÓN DE TIRO Y LA MASA DEL BALÓN SOBRE LA TÉCNICA DE TIRO DE CAMPO

#### 5.3.1 Diseño

El diseño del estudio 2 fue puntual/ideográfico/multidimensional (Anguera et al., 2011). Puntual, ya que no hubo seguimiento de los jugadores y todos fueron testados en un único día. Todos los equipos fueron testados en el periodo de dos semanas. El diseño fue ideográfico porque se observaron los 2840 tiros ejecutados por los jugadores, que fueron considerados como un conjunto. Por último, el diseño fue multidimensional ya que se consideraron diversos niveles de respuesta dentro del instrumento de observación. Este diseño se ubica en el cuadrante II. Los criterios analizados se diferenciaron de acuerdo a lo que ocurría antes de la salida del balón y a la salida del balón (Tablas 3.1 a 3.5), en función de la posición de tiro, según el tipo de balón, y en función del éxito del tiro, entendido como el resultado de encestar el balón en el aro.

#### 5.3.2 Procedimiento

Los investigadores realizaron el test individualmente a cada equipo durante una sesión de entrenamiento de aproximadamente una hora y treinta minutos, en su cancha habitual. La elección del día en que cada equipo realizó el test se determinó a través de una secuencia de asignación aleatoria. El equipo de investigadores preparó el contexto en el que se desarrolló el test. Este implicaba cuatro posiciones de tiro diferentes. La distancia desde la posición uno fue de 3.5 m, la distancia desde la posición dos fue de 4 m, la distancia desde la posición tres fue de 4.38 m y la distancia desde la posición cuatro fue de 5.65 m (Figura 4). La altura de la canasta fue de 2.60 m con respecto al suelo. Se utilizó un balón reglamentario (485 g, 69-71 cm) y un balón modificado (440 g, 69-71 cm). El test de tiro diseñado fue adaptado a las posiciones en función de su uso en minibasket y de acuerdo con las propuestas de Boddington, Cripps, Scanlan, y Spiteri (2019),

Regimbal et al. (1992), Chase et al. (1994), Padulo et al. (2018), Satern et al. (1989), y fue probado previamente (Díaz-Aroca & Arias-Estero, 2015b). La cámara se situó lateral y paralela al jugador, a una altura de 1.30 m y 5 m del jugador. El investigador encargado de la cámara la cambiaba de lugar para que cumpliera con esos requisitos cada vez que el jugador se movía de posición de tiro. Para ello, previamente se marcaron en el suelo los puntos exactos de colocación de la cámara. De esta forma, se pudo grabar al jugador, la trayectoria del balón y la canasta. Se pidió a los entrenadores que no entrenaran de manera diferente a la habitual. Afirmaron que los jugadores generalmente practicaban el tiro libre y recibían comentarios de los entrenadores durante aproximadamente 10 minutos en cada sesión de entrenamiento (9% del tiempo total del entrenamiento).

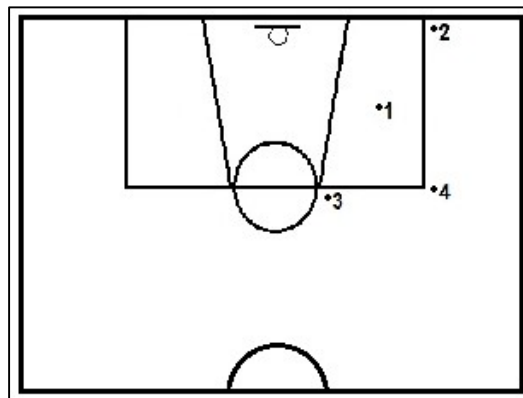


Figura 4. Diferentes posiciones (distancia y localización) establecidas en el test de tiro.

Cada jugador completó el test, que consistió en ejecutar cinco tiros desde cuatro posiciones diferentes de la cancha, con cada tipo de balón. En total, cada jugador realizó 40 tiros. El orden de participación de los jugadores, la posición de tiro y el orden de los balones fueron asignados por aleatorización simple. Uno de los investigadores fue el encargado de controlar las posiciones, el tipo de balón y contabilizar el número de tiros realizados por los jugadores. La ejecución fue en parejas, de manera que un participante realizaba cinco tiros consecutivos desde cada una de las posiciones que le indicaba el investigador y el otro compañero le pasaba el balón. Cada vez que el jugador cambiaba de una posición a otra se producía un periodo de pausa de 15 segundos, para evitar el efecto de la fatiga. El

jugador que ejecutaba los tiros recibía un pase de pecho de su pareja y realizaba el tiro nada más recibir, sin botar el balón en el suelo y antes de tres segundos, para intentar que se asemejase a un tiro realizado durante un partido real. Se les pidió a los participantes que ejecutasen el tiro como lo realizaban normalmente durante un partido real. El compañero encargado de coger el rebote tenía las indicaciones de capturarlo lo más rápido posible e intentar hacer un pase de pecho en óptimas condiciones. Es decir, intentar que el balón llegase con el impulso necesario para que el jugador no tuviese que agacharse ni estirarse para recibirlo, y que fuese dirigido en la zona existente entre el ombligo y el cuello. En el caso de que el pase no cumpliera esos requisitos, el jugador que recibía el pase, podía realizar uno o dos botes para acomodar su posición de tiro, tal y como pasaría en el juego real. Cuando el miembro de la pareja terminó el test, ejecutando cinco tiros desde cada posición, se cambiaron los roles y el jugador que cogía el rebote pasó a tirar y viceversa. Una vez que todos los jugadores realizaron una primera ronda del test con un tipo de balón, volvieron a ejecutarlo con el otro tipo de balón. Es decir, si una pareja había tirado primero con el balón modificado, en la siguiente ronda del test utilizaron el balón reglamentario, o viceversa.

Durante la sesión de entrenamiento en la que se realizó el test, todos los equipos realizaban los mismos ejercicios. Primero, un calentamiento general consistente en movilidad articular (cinco minutos), estiramientos (cinco minutos) y carrera con bote (tres minutos). Posteriormente, una tarea de manejo del balón con dribbling (cinco minutos) y una tarea de tiro en carrera (cinco minutos). A partir de la tarea de tiro, los participantes empezaron a ejecutar el test. El resto de participantes seguían realizando tareas a baja intensidad, de dribbling y tiro alternas, para evitar el efecto de la fatiga, según se les indicó a los entrenadores. Los jugadores tardaban en realizar el test menos de 13 minutos y en total, cada equipo tardó en realizar el test menos de 120 minutos.

Los observadores realizaron una observación sistematizada para registrar la información correspondiente a cada criterio de la técnica observada a partir de las filmaciones. Esta técnica de observación consistió en registrar, en cada celda del instrumento de registro (Figura 2), la categoría cumplida en cada criterio de la ejecución del tiro de cada jugador. Cada tiro fue observado de manera individual y posteriormente se observaba un nuevo tiro, consecutivamente. En cada sesión de observación se observaron 63 tiros como máximo para evitar la fatiga del

observador. Los observadores vieron cada tiro a velocidad real las veces necesarias para identificar adecuadamente todos los criterios de la técnica de tiro ejecutados por los jugadores. Si era necesario, observaron cada tiro a una velocidad de 25 fotogramas / s. Los observadores tardaron 136 horas a lo largo de nueve semanas en observar los 2840 tiros ejecutados por los participantes. Se indicó a cada observador el protocolo a seguir para realizar la observación. Cada uno de ellos realizó la observación durante cinco sesiones a la semana con una duración aproximada de tres horas. Ambos observadores observaron todos los tiros libres de manera individual en su lugar habitual de trabajo y anotaban las dudas para exponerlas de forma presencial un día a la semana.

### 5.3.3 Análisis de calidad del dato

Para el análisis de generalizabilidad se siguió el trabajo de Blanco-Villaseñor et al. (2014) que se fundamenta en (a) definición de las facetas de estudio, (b) análisis de varianza de las puntuaciones obtenidas sobre las facetas de estudio, (c) cálculo de los componentes de error, y (d) optimización de los coeficientes de generalizabilidad. En términos operativos, esto implicó tres aplicaciones: (a) estudio de la validez, (b) estudio de la fiabilidad, (c) estimación de la muestra.

En cuanto a la validez, el instrumento fue válido por los motivos expuestos anteriormente en la presente tesis, apartado 5.1.6 *Elaboración del manual de entrenamiento, formación de los observadores y obtención de la fiabilidad*. Además, fue un instrumento establecido y empleado previamente (Díaz-Aroca & Arias-Estero, 2015b, 2020a, 2020b).

Se calculó la fiabilidad de la observación mediante las estrategias intra- e inter-observador obteniendo unos valores adecuados (coeficiente Kappa > .97, r de Pearson = 1, rho de Spearman = 1, Tau-B de Kendall = 1, porcentaje de acuerdo > 96%, Tabla 6).



Tabla 6

*Fiabilidad intra- e inter-observador al final de la observación del estudio dos.*

Criterio	Kappa	r de Pearson	rho de Spearman	Tau-B de Kendall	% de acuerdo
<b>Antes de la salida</b>					
Tipo de Tiro	1	1	1	1	100
Estilo de Tiro	1	1	1	1	100
Mano de Tiro	1	1	1	1	100
Colocación Mano Tiro al Inicio	1	1	1	1	100
Colocación Mano Apoyo Inicio	1	1	1	1	100
Flexión Brazo al Inicio	1	1	1	1	100
Orientación de Pies	1	1	1	1	100
Disposición de Pies	1	1	1	1	100
<b>A la salida</b>					
Momento salida balón	1	1	1	1	100
Colocación mano de apoyo a la salida del balón	1	1	1	1	100
Localización mano tiro a la salida del balón	1	1	1	1	100
Orientación del brazo	1	1	1	1	100
Extensión del brazo a la salida del balón	1	1	1	1	100
Verticalidad del brazo a la salida del balón	.98	1	1	1	97
Estado de la muñeca a la salida del balón	1	1	1	1	100
Desplazamiento del cuerpo al tirar	.97	1	1	1	96
Rotación del cuerpo	1	1	1	1	100

El informe obtenido mediante el programa SAGT (Hernández-Mendo et al., 2016) mostró un porcentaje de varianza del 100% (Criterios:Posiciones:Balones:Jugadores). El coeficiente de generalizabilidad

relativo (fiabilidad) fue 1 y el coeficiente de generalizabilidad absoluto (generalizabilidad) fue .92.

Siguiendo la checklist de Chacón-Moscoso et al. (2019) para determinar la calidad de las investigaciones basadas en la metodología observacional, se obtuvo un valor alto de .94. Esto se debió a que se cumplió con la máxima puntuación (un punto) en todos los ítems analizados a excepción de dos (14 sobre 16). Los dos ítems donde se obtuvo .5 fueron: (a) no definir completamente los objetivos de manera conductual, situacional y temporal y (b) no utilizar un software para registrar los datos de forma automatizada.

#### 5.3.4 Análisis de datos

En primer lugar, se utilizó el software Theme v6 EDU (Magnuson, 2000, 2020) para realizar el análisis que permitió detectar los *t-patterns* de tiro ejecutados por los jugadores y aquellos ejecutados con éxito. Los parámetros de búsqueda establecidos fueron los siguientes: (a) frecuencia de aparición de al menos un 80% de todos los eventos tipo, se sitúa por debajo de la ocurrencia seleccionada, (b) redundancias reducidas al 90%, (c) sin coincidencia entre patrones reales y los aleatorizados cinco veces, y (d) nivel de significación .005. Sólo se aceptaron los *t-patterns* con intervalos internos más pequeños que los de la relación testada ( $n/2000 < .005$ ). Los datos se analizaron diferenciando las cuatro posiciones de tiro, el tipo de balón, y los criterios que componen la técnica de tiro antes de la salida del balón y a la salida del balón. De esta forma el análisis permitió tener una idea de cómo varió la técnica de tiro en función de la posición desde la que se tiró y el balón empleado.

En segundo lugar, para establecer la relación existente entre cada tipo de balón (reglamentario o de menor masa) y los criterios técnicos desde cada posición se utilizó el software HOISAN 1.6 (Hernández-Mendo et al., 2012) y se implementó la técnica de Coordenadas Polares (Sackett, 1980). Estas relaciones son significativas ( $p < .05$ ) cuando la longitud del vector es  $> 1.96$  (excitatoria). La variable "éxito" se consideró como comportamiento focal, mientras que cada uno de los criterios que conforman el patrón de tiro actuaron como condicionales. Se seleccionaron únicamente los criterios significativos ( $p < .05$ ) del primer cuadrante, ya que fueron los que presentaron carácter "activador" de la conducta

---

focal. Previo al análisis de coordenadas polares fue necesario generar un fichero de datos .sds, para ello se utilizó el programa SDIS-GSEQ (Bakeman & Quera, 1996). Además, este programa se utilizó realizar el análisis secuencial de los datos. Todos los análisis fueron realizados diferenciando los criterios antes de la salida del balón y a la salida del balón, la posición desde la que se tiró y el tipo de balón utilizado.



## **VI - RESULTADOS**



## VI - RESULTADOS

### 6.1 RESULTADOS DEL ESTUDIO 1. EFECTO DE LA MASA DEL BALÓN SOBRE LA TÉCNICA DE TIRO LIBRE

#### 6.1.1 *T-patterns* detectados con ambos balones antes de la salida del balón

Los resultados mostraron 25 *t-patterns* diferentes con el balón reglamentario y otros 25 *t-patterns* diferentes con el balón modificado, antes de la salida del balón, al ejecutar los tiros libres. Por otro lado, atendiendo al éxito del tiro libre, los resultados mostraron 10 *t-patterns* con el balón reglamentario y 9 *t-patterns* con el balón modificado (Tabla 7). La frecuencia media de los *t-patterns* fue mayor en los tiros libres en general en comparación con los encestandos con ambos balones (Tabla 7). Esta diferencia indicó que la técnica, antes de la salida del balón, fue menos regular en los tiros libres encestandos que en los tiros libres en general con ambos balones. Sin embargo, la frecuencia media de los *t-patterns* con el balón modificado fue ligeramente superior a la obtenida con el balón reglamentario tanto en los tiros libres en general como en los tiros libres encestandos (Tabla 7). Esto significó que la técnica de tiro libre antes de la salida del balón fue más regular con el balón modificado tanto en los tiros en general como en los tiros encestandos (Tabla 7).

Tabla 7

*Número, tipos y frecuencia media de los t-patterns detectados antes de la salida del balón en el tiro libre y tiro libre encestando al utilizar el balón reglamentario y el balón modificado.*

	Balón reglamentario			Balón modificado		
	<i>n</i> (tipos)	<i>n</i> (total)	Frecuencia media	<i>n</i> (tipos)	<i>n</i> (total)	Frecuencia media
Tiros libres en general	25	356	14.24	25	368	14.72
Tiros libres encestandos	10	91	9.10	9	95	10.56

Cuando se utilizó el balón reglamentario, el *t-pattern* más repetido en los tiros libres (82 veces) mostró un tiro libre ejecutado con estilo bajo, salto, usando una mano, colocada por debajo del balón y la mano de apoyo lateral, flexión media del codo del brazo de tiro, pies situados a la misma distancia y orientados hacia canasta (Figura 5). Estos criterios volvieron a aparecer en el *t-pattern* más repetido (92 veces) al ejecutar el tiro libre con el balón modificado (Figura 5). El siguiente *t-pattern* más repetido con ambos balones varió en el criterio brazo de tiro muy flexionado. Los siguientes *t-patterns* más repetidos siguieron la misma dinámica al presentar diferencias en algún criterio (Anexo 8).

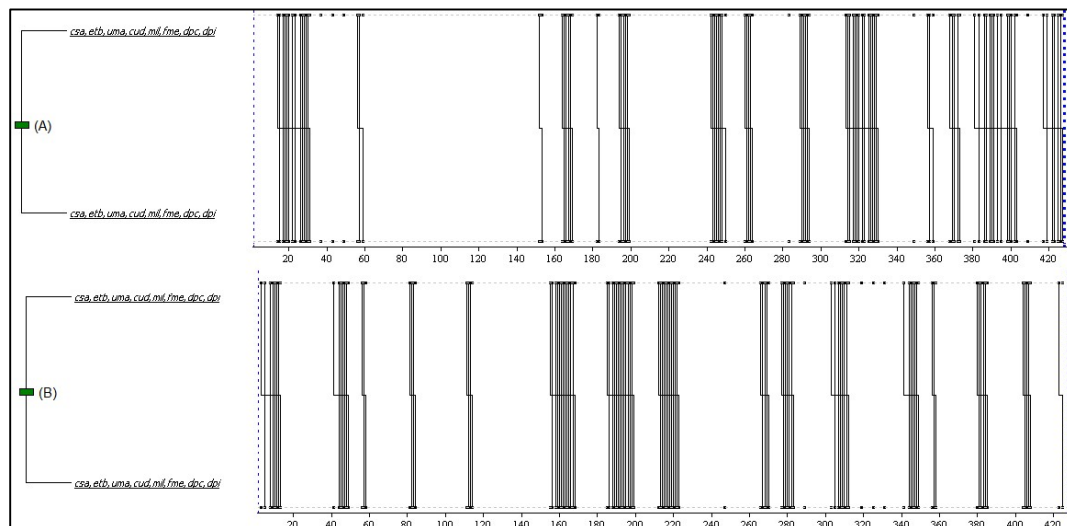


Figura 5. T-pattern más frecuente detectado con el balón reglamentario (A:  $n = 82$ , 23.03%) y *t-pattern* más frecuente detectado con el balón modificado (B:  $n = 92$ , 25%) antes de la salida del balón. csa: tiro con salto, estilo de tiro bajo, uma: tiro con una mano, cud: mano de tiro debajo del balón, mil: mano de apoyo en el lado del balón, fme: flexión media del codo de tiro, dpc: ambos pies apuntando hacia la canasta, dpi: pies a la misma distancia.

Atendiendo a los 150 tiros libres encestandos con el balón reglamentario, el *t-pattern* con éxito más repetido (25 veces) coincidió con el *t-pattern* de tiro libre más frecuente considerando también los tiros no encestandos. En concreto, se mostró un tiro libre ejecutado con estilo bajo, salto, usando una mano, colocada por debajo del balón y la mano de apoyo lateral, flexión media del codo del brazo de



tiro, pies situados a la misma distancia y orientados hacia canasta (Figura 6). Por el contrario, el *t-pattern* más repetido (16 veces) en los 169 tiros libres encestandos con el balón modificado incluyó el criterio tiro sin salto, en lugar del criterio tiro con salto, que apareció con el balón reglamentario (Figura 6). El siguiente *t-pattern* más repetido con el balón reglamentario varió en el criterio brazo de tiro muy flexionado. El segundo *t-pattern* más repetido con el balón modificado varió en el criterio tiro con salto. Los siguientes *t-patterns* más repetidos siguieron la misma dinámica al presentar diferencias en algún criterio (Anexo 9).

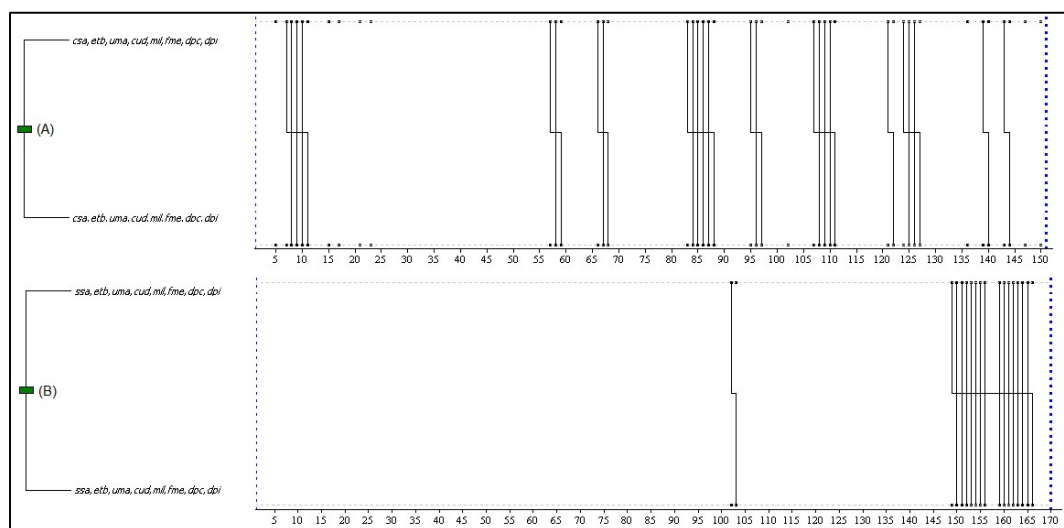


Figura 6. T-pattern más repetido en los tiros libres encestandos con el balón reglamentario (A:  $n = 25$ , 27.47%) y T-pattern más repetido en los tiros libres encestandos con el balón modificado (B:  $n = 16$ , 16.84%) antes de la salida del balón. csa: tiro con salto, ssa: sin salto, etb: estilo de tiro bajo, uma: tiro con una mano, cud: mano de tiro debajo del balón, mil: mano de apoyo en el lado del balón, fme: flexión media del codo de tiro, dpc: ambos pies apuntando hacia la canasta, dpi: pies a la misma distancia.

### 6.1.2 *T-patterns* detectados con ambos balones a la salida del balón

Los resultados mostraron 59 *t-patterns* diferentes con el balón reglamentario, mientras que fueron 21 los *t-patterns* detectados con el balón modificado, a la

salida del balón, al ejecutar los tiros libres. Por otro lado, atendiendo al éxito del tiro libre, los resultados mostraron 10 *t-patterns* con el balón reglamentario y 11 *t-patterns* con el balón modificado (Tabla 8). La frecuencia media de los *t-patterns* fue mayor en los tiros libres en general en comparación con los encestandos con ambos balones (Tabla 8). Esta diferencia indicó que la técnica, a la salida del balón, fue menos regular en los tiros libres encestandos que en los tiros libres en general con ambos balones. Sin embargo, la frecuencia media de los *t-patterns* con el balón modificado fue superior a la obtenida con el balón reglamentario tanto en los tiros libres en general como en los tiros libres encestandos (Tabla 8). Esto significó que la técnica de tiro libre a la salida del balón fue más regular con el balón modificado tanto en los tiros en general como en los tiros encestandos (Tabla 8).

Tabla 8

*Número, tipos y frecuencia media de los t-patterns detectados a la salida del balón en el tiro libre y tiro libre encestando, al utilizar el balón reglamentario y el balón modificado.*

	Balón reglamentario			Balón modificado		
	<i>n</i> (tipos)	<i>n</i> (total)	Frecuencia media	<i>n</i> (tipos)	<i>n</i> (total)	Frecuencia media
Tiros libres en general	59	364	6.17	21	272	12.95
Tiros libres encestandos	10	61	6.10	11	83	7.54

Cuando se utilizó el balón reglamentario, el *t-pattern* más repetido en los tiros libres (42 veces) se caracterizó porque el balón salió de la mano del jugador en el punto de máxima altura del centro de masas, con la mano de tiro por encima de la línea de los ojos, codo de tiro totalmente extendido, brazo de tiro próximo a la vertical y orientado hacia la canasta, flexión completa de muñeca, mano de apoyo estática lateral, desplazamiento del cuerpo moderado hacia delante, y sin rotación de hombros (Figura 7). Estos criterios volvieron a aparecer en el *t-pattern* más repetido (37 veces) al ejecutar el tiro libre con el balón modificado (Figura 7).

El siguiente *t-pattern* más repetido con el balón reglamentario varió en el criterio salida del balón antes del punto de máxima altura. El segundo *t-pattern* más repetido con el balón modificado varió en los criterios salida del balón antes del punto de máxima altura y tiro sin desplazamiento. Los siguientes *t-patterns* más repetidos siguieron la misma dinámica al presentar diferencias en algún criterio (Anexo 10).

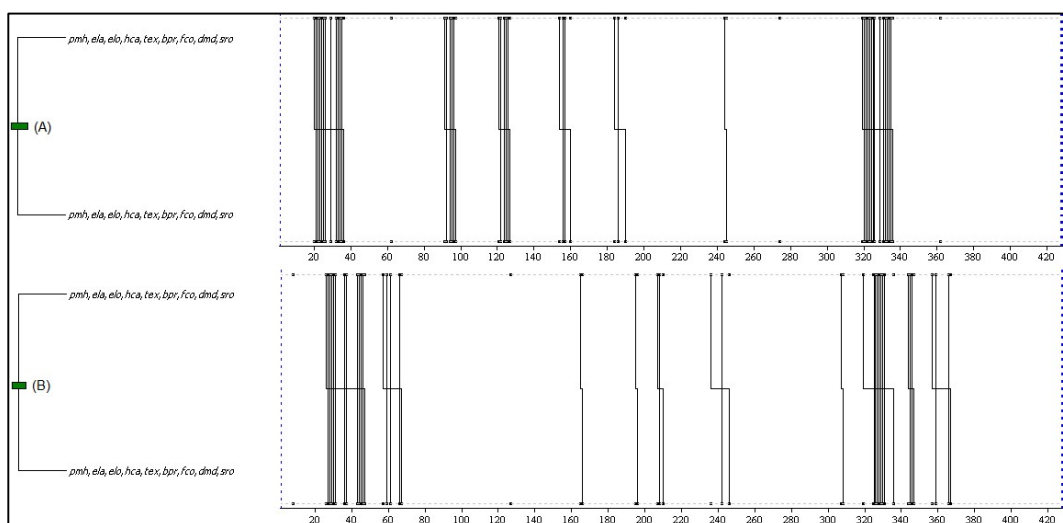


Figura 7. T-pattern más repetido con el balón reglamentario (A:  $n = 42$ , 11.53%) y t-pattern más repetido con el balón modificado (B:  $n = 37$ , 13.60%) a la salida del balón. pmh: salida del balón en el punto de máxima altura del centro de masas, ela: mano de apoyo lateral y estática, elo: mano de tiro por encima de la línea de los ojos, hca: orientación de la mano de tiro hacia la canasta, tex: codo completamente extendido, bpr: brazo de tiro próximo a la vertical, fco: muñeca completamente flexionada, dmd: desplazamiento moderado hacia adelante del centro de masas, sro: sin rotación del hombros.

Atendiendo a los 150 tiros libres encestandos con el balón reglamentario, el *t-pattern* con éxito más repetido (16 veces) coincidió con el *t-pattern* de tiro libre más frecuente considerando también los tiros no encestandos. En concreto, se mostró un tiro libre donde el balón salió de la mano del jugador en el punto de máxima altura del centro de masas, con la mano de tiro por encima de la línea de los ojos, codo de tiro totalmente extendido, brazo de tiro próximo a la vertical y orientado

hacia la canasta, flexión completa de muñeca, mano de apoyo estática lateral, desplazamiento del cuerpo moderado hacia delante, y sin rotación de hombros (Figura 8). Por el contrario, el *t-pattern* más repetido (11 veces) en los 169 tiros libres encestandos con el balón modificado incluyó los criterios tiro sin desplazamiento y el brazo de tiro muy próximo a la vertical, en lugar de los criterios tiro con salto y brazo próximo a la vertical, que aparecieron con el balón reglamentario (Figura 8). El siguiente *t-pattern* más repetido con el balón reglamentario varió en el criterio rotación de hombros hacia la izquierda. El segundo *t-pattern* más repetido con el balón modificado varió en los criterios salida del balón antes del punto de máxima altura, brazo próximo a la vertical y desplazamiento del cuerpo moderado hacia delante. Los siguientes *t-patterns* más repetidos siguieron la misma dinámica al presentar diferencias en algún criterio (Anexo 11).

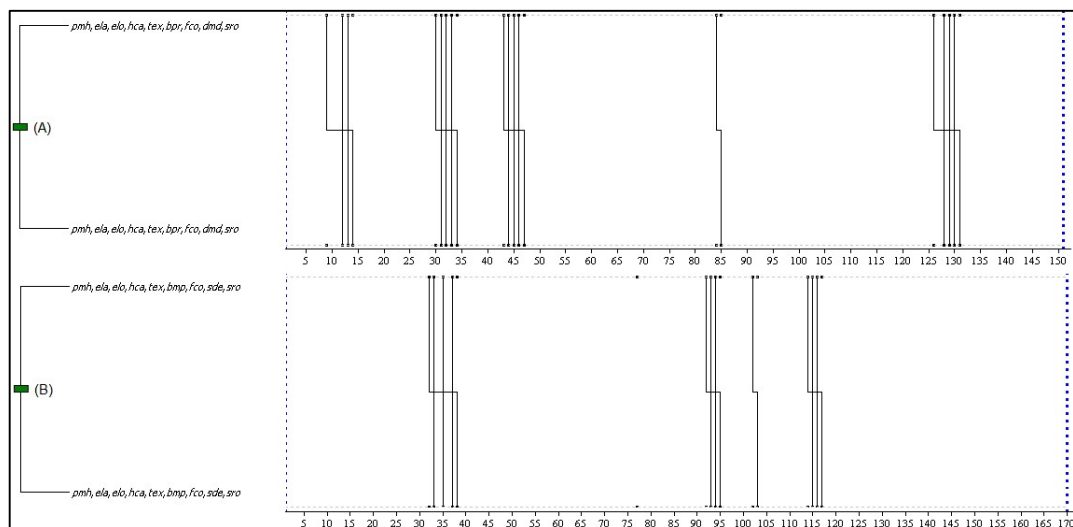


Figura 8. T-pattern más repetido en los tiros libres encestandos con el balón reglamentario (A: n = 16, 26.22%) y t-pattern más repetido en los tiros libres encestandos con el balón modificado (B: n = 11, 13.25%) a la salida del balón. pmh: salida del balón en el punto de máxima altura del centro de masas, ela: mano de apoyo lateral y estática, elo: mano de tiro por encima de la línea de los ojos, hca: orientación de la mano de tiro hacia la canasta, tex: codo completamente extendido, bmp: brazo de tiro muy próximo a la vertical, bpr: brazo de tiro próximo a la vertical, fco: muñeca completamente flexionada, sde: sin desplazamiento horizontal del centro de masas, dmd: desplazamiento moderado hacia adelante del centro de masas, sro: sin rotación del hombros.

### 6.1.3 Criterios que activaron el éxito con ambos balones antes de la salida del balón

El análisis de coordenadas polares mostró que cuando se utilizó el balón modificado apareció un criterio de la técnica de tiro más que activó el éxito ( $n = 5$ ) en comparación con el balón reglamentario ( $n = 4$ ) antes de la salida del balón. En concreto, en la Tabla 9 (Anexo 12) se observa que con el balón modificado existió una relación entre los tiros libres encestandos (focal) y los criterios: tiro sin salto, estilo de tiro alto, codo del brazo de tiro muy flexionado, ambos pies a la misma distancia y apuntando hacia la canasta (radio = 7.5, 6.03, 4.1, 8.73, 9.16, respectivamente). Por otro lado, se encontró una relación entre el balón reglamentario (Tabla 9, Anexo 13) y los criterios: tiro sin salto, colocación de la mano de tiro debajo del balón, ambos pies a la misma distancia y apuntando hacia la canasta (radio = 5.09, 6.21, 3.19, 4.68, respectivamente). De modo que, con el balón modificado, la técnica de tiro presentó los criterios estilo alto y codo de tiro muy flexionado en comparación con el balón reglamentario.

Tabla 9

*Análisis de coordenadas polares de los criterios ejecutados con ambos balones antes de la salida del balón y la categoría focal (éxito).*

Categoría	Cuadra nte	P.Prospe ctiva	P.Retros pectiva	Radio	Ángulo
<b>Balón reglamentario</b>					
Sin salto	I	2.52	4.43	5.09 (*)	60.36
Mano tiro debajo del balón	I	2.7	5.59	6.21 (*)	64.27
Ambos pies apuntando hacia canasta	I	1.59	2.77	3.19 (*)	60.16
Ambos pies a la misma distancia	I	3.56	3.04	4.68 (*)	40.48
<b>Balón modificado</b>					
Sin salto	I	5.92	4.61	7.5 (*)	37.94
Estilo alto	I	4.25	4.27	6.03 (*)	45.14
Codo de tiro muy flexionado	I	3.06	2.74	4.1 (*)	41.89
Ambos pies apuntando hacia canasta	I	6.51	5.82	8.73 (*)	41.82
Ambos pies a la misma distancia	I	5.17	7.57	9.16 (*)	55.64

\* Relaciones significativas ( $p < .05$ ) entre el criterio focal y los criterios condicionales.

#### **6.1.4 Criterios que activaron el éxito con ambos balones a la salida del balón**

El análisis de coordenadas polares mostró que cuando se utilizó el balón modificado apareció un criterio de la técnica de tiro más que activó el éxito ( $n = 6$ ) en comparación con el balón reglamentario ( $n = 5$ ) a la salida del balón. En concreto, en la Tabla 10 (Anexo 14) se observa que con el balón modificado existió una relación entre los tiros libres encestados (focal) y los criterios: salida del balón en el punto de máxima altura del centro de masas, mano de apoyo situada en el lateral y estática, orientación de la mano de tiro hacia la canasta, brazo de tiro muy próximo a la vertical ( $< 45^\circ$ ), muñeca flexionada y sin rotación de hombros (radio = 4.05, 7.2, 2.7, 5.75, 2.58, 6.21, respectivamente). Por otro lado, se encontró una relación entre el balón reglamentario (Tabla 10, Anexo 15) y los criterios: mano de apoyo situada en el lateral y estática, orientación de la mano de tiro hacia la canasta, brazo de tiro muy próximo a la vertical ( $< 45^\circ$ ), muñeca flexionada y sin rotación de hombros (radio = 7.2, 2.7, 5.75, 2.58, 6.21, respectivamente). De modo que, con el balón modificado, la técnica de tiro presentó los criterios salida del balón en el punto de máxima altura y mano de apoyo lateral y estática, en comparación con el balón reglamentario.

Tabla 10

*Análisis de coordenadas polares de los criterios ejecutados con el balón modificado a la salida del balón y la categoría focal (éxito).*

Categoría	Cuadrate	P.Prospectiva	P.Retrospectiva	Radio	Ángulo
<b>Balón reglamentario</b>					
Mano de apoyo lateral y estática	I	2.07	6.9	7.2 (*)	73.3
Orientación mano de tiro hacia la canasta	I	2.16	1.61	2.7 (*)	36.69
Brazo muy próximo a la vertical	I	3.11	4.84	5.75 (*)	57.26
Muñeca flexionada	I	1.9	1.75	2.58 (*)	42.65
Sin rotación	I	.06	6.21	6.21 (*)	89.47
<b>Balón modificado</b>					
Salida del balón en el punto de máxima altura	I	1.2	3.87	4.05 (*)	72.72
Mano de apoyo lateral y estática	I	2.07	6.9	7.2 (*)	73.3
Orientación mano de tiro hacia la canasta	I	2.16	1.61	2.7 (*)	36.69
Brazo muy próximo a la vertical	I	3.11	4.84	5.75 (*)	57.26
Muñeca flexionada	I	1.9	1.75	2.58 (*)	42.65
Sin rotación	I	.06	6.21	6.21 (*)	89.47

\* Relaciones significativas ( $p < .05$ ) entre el criterio focal y los criterios condicionales.

## 6.2 RESULTADOS DEL ESTUDIO 2. EFECTO DE LA POSICIÓN DE TIRO Y LA MASA DEL BALÓN SOBRE LA TÉCNICA DE TIRO DE CAMPO

### 6.2.1 *T-patterns* detectados con ambos balones antes de la salida del balón

#### 6.2.1.1 *T-patterns* desde la posición uno (3.5 metros)

Los resultados mostraron 25 *t-patterns* diferentes con el balón reglamentario y 27 *t-patterns* diferentes con el balón modificado, antes de la salida del balón, al ejecutar los tiros desde la posición uno. Por otro lado, atendiendo al éxito del tiro, los resultados mostraron 7 *t-patterns* con el balón reglamentario y 10 *t-patterns* con el balón modificado (Tabla 11). La frecuencia media de los *t-patterns* fue mayor en los tiros en general en comparación con los tiros encestandos con ambos balones (Tabla 11). Esta diferencia indicó que la técnica, antes de la salida del balón, fue menos regular en los tiros encestandos que en los tiros en general con ambos

balones. Sin embargo, la frecuencia media de los *t-patterns* con el balón modificado fue ligeramente superior a la obtenida con el balón reglamentario tanto en los tiros en general como en los tiros encestandos (Tabla 11). Esto significó que la técnica de tiro antes de la salida del balón fue más regular con el balón modificado tanto en los tiros en general como en los tiros encestandos (Tabla 11).

Tabla 11

*Número, tipos y frecuencia media de los t-patterns detectados antes de la salida del balón desde la posición uno al utilizar el balón reglamentario y el balón modificado.*

	Balón reglamentario			Balón modificado		
	<i>n</i> (tipos)	<i>n</i> (total)	Frecuencia media	<i>n</i> (tipos)	<i>n</i> (total)	Frecuencia media
Tiros en general	25	253	10.12	27	283	10.63
Tiros encestandos	7	58	8.29	10	90	9

Cuando se utilizó el balón reglamentario, el *t-pattern* más repetido desde la posición uno (65 veces) mostró un tiro ejecutado con estilo bajo, salto, usando una mano, colocada por debajo del balón y la mano de apoyo lateral, flexión media del codo del brazo de tiro, pies situados a la misma distancia y orientados hacia canasta (Figura 9). Por el contrario, al utilizar el balón modificado, el *t-pattern* más repetido (60 veces) varió del anterior en que mostró el criterio tiro sin salto (Figura 9). El siguiente *t-pattern* más repetido con el balón reglamentario varió en el criterio ningún pie orientado hacia canasta. El siguiente *t-pattern* más repetido con el balón modificado varió en el criterio tiro con salto. Los siguientes *t-patterns* más repetidos siguieron la misma dinámica al presentar diferencias en algún criterio (Anexo 16).



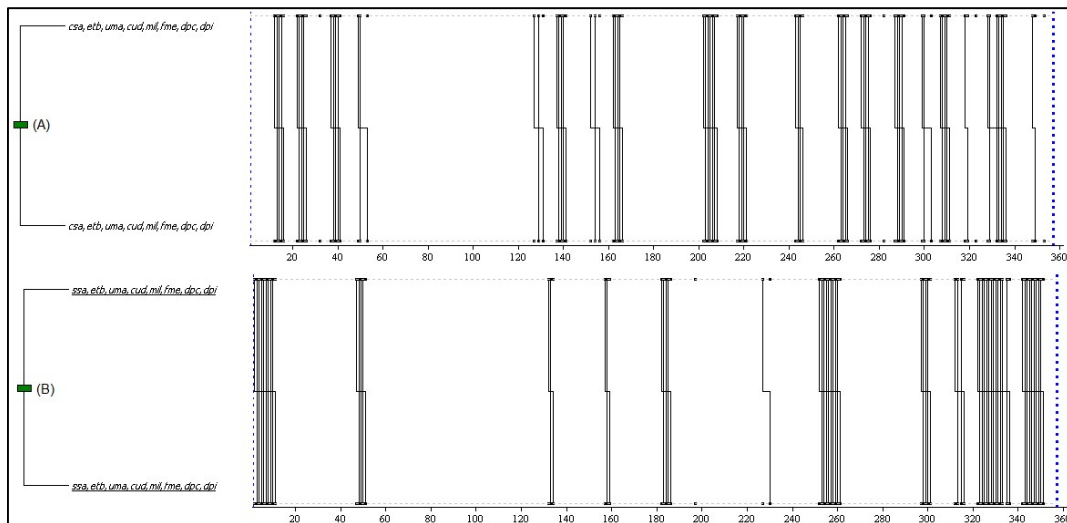


Figura 9. T-pattern más repetido con el balón reglamentario (A:  $n = 65$ , 25.69%) y t-pattern más repetido con el balón modificado (B:  $n = 60$ , 21.20%) antes de la salida del balón. ssa: tiro sin salto, csa: tiro con salto, etb: estilo de tiro bajo, uma: tiro con una mano, cud: mano de tiro debajo del balón, mil: mano de apoyo en el lado del balón, fme: flexión media del codo de tiro, dpc: ambos pies apuntando hacia la canasta, dpi: pies a la misma distancia.

Atendiendo a los 147 tiros encestandos con el balón reglamentario, el *t-pattern* con éxito más repetido (14 veces) coincidió con el *t-pattern* más frecuente desde la posición uno considerando también los tiros no encestandos. En concreto, se mostró un tiro ejecutado con estilo bajo, salto, usando una mano, colocada por debajo del balón y la mano de apoyo lateral, flexión media del codo del brazo de tiro, pies situados a la misma distancia y orientados hacia canasta (Figura 10). Por el contrario, el *t-pattern* más repetido (25 veces) en los 158 tiros encestandos con el balón modificado incluyó los criterios tiro sin salto y estilo alto en lugar de los criterios tiro con salto y estilo bajo, que apreciaron en los tiros encestandos con el balón reglamentario (Figura 10). El siguiente *t-pattern* más repetido con el balón reglamentario varió en el criterio estilo de tiro alto. El siguiente *t-pattern* más repetido con el balón modificado varió en el criterio tiro con salto y estilo bajo. Los siguientes *t-patterns* más repetidos siguieron la misma dinámica al presentar diferencias en algún criterio (Anexo 17).

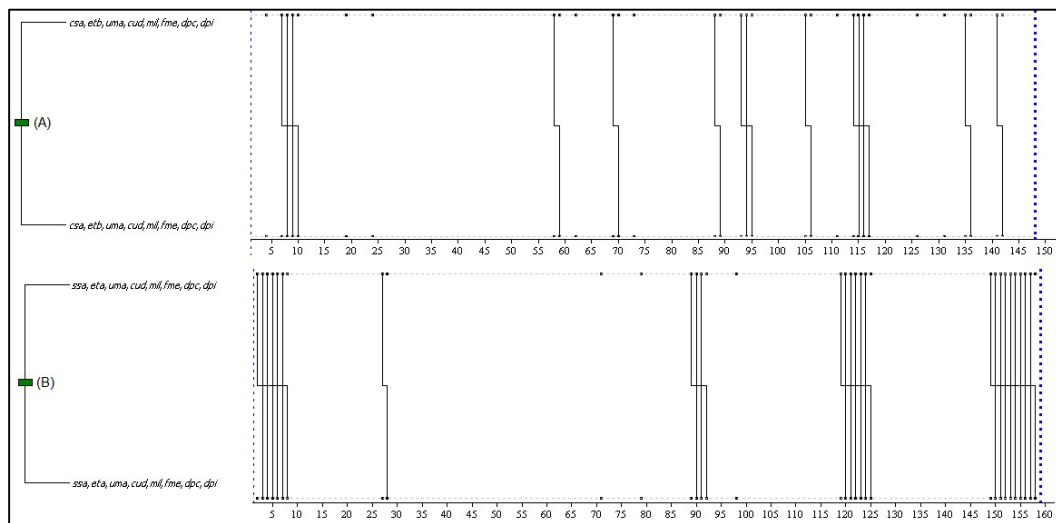


Figura 10. T-pattern más repetido con el balón reglamentario (A:  $n = 14$ , 24.13%) y t-pattern más repetido con el balón modificado (B:  $n = 25$ , 27.78%) antes de la salida del balón en los tiros encestandos. ssa: tiro sin salto, csa: tiro con salto, eta: estilo de tiro alto, etb: estilo de tiro bajo, uma: tiro con una mano, cud: mano de tiro debajo del balón, mil: mano de apoyo en el lado del balón, fme: flexión media del codo de tiro, dpc: ambos pies apuntando hacia la canasta, dpi: pies a la misma distancia.

### 6.2.1.2 T-patterns desde la posición dos (4 metros)

Los resultados mostraron 47 *t-patterns* diferentes con el balón reglamentario y 23 *t-patterns* diferentes con el balón modificado, antes de la salida del balón, al ejecutar los tiros desde la posición dos. Por otro lado, atendiendo al éxito del tiro, los resultados mostraron 4 *t-patterns* con el balón reglamentario y 7 *t-patterns* con el balón modificado (Tabla 12). La frecuencia media de los *t-patterns* fue mayor en los tiros en general en comparación con los tiros encestandos con ambos balones (Tabla 12). Esta diferencia indicó que la técnica, antes de la salida del balón, fue menos regular en los tiros encestandos que en los tiros en general con ambos balones. Sin embargo, la frecuencia media de los *t-patterns* con el balón modificado fue superior a la obtenida con el balón reglamentario tanto en los tiros en general como en los tiros encestandos (Tabla 12). Esto significó que la técnica de

tiro antes de la salida del balón fue más regular con el balón modificado tanto en los tiros en general como en los tiros encestandos (Tabla 12).

Tabla 12

*Número, tipos y frecuencia media de los t-patterns detectados antes de la salida del balón desde la posición dos al utilizar el balón reglamentario y el balón modificado.*

	Balón reglamentario			Balón modificado		
	<i>n</i> (tipos)	<i>n</i> (total)	Frecuencia media	<i>n</i> (tipos)	<i>n</i> (total)	Frecuencia media
Tiros en general	47	369	7.85	23	274	11.91
Tiros encestandos	4	26	6.50	7	61	8.71

Cuando se utilizó el balón reglamentario, el *t-pattern* más repetido desde la posición dos (62 veces) mostró un tiro ejecutado con estilo bajo, salto, usando una mano, colocada por debajo del balón y la mano de apoyo lateral, flexión media del codo del brazo de tiro, pies situados a la misma distancia y orientados hacia canasta (Figura 11). El *t-pattern* más repetido (72 veces) al usar el balón modificado coincidió con el *t-pattern* detectado con el balón reglamentario (Figura 11). El siguiente *t-pattern* más repetido con el balón reglamentario varió en el criterio brazo muy flexionado. El siguiente *t-pattern* más repetido con el balón modificado varió en el criterio tiro sin salto. Los siguientes *t-patterns* más repetidos siguieron la misma dinámica al presentar diferencias en algún criterio (Anexo 18).

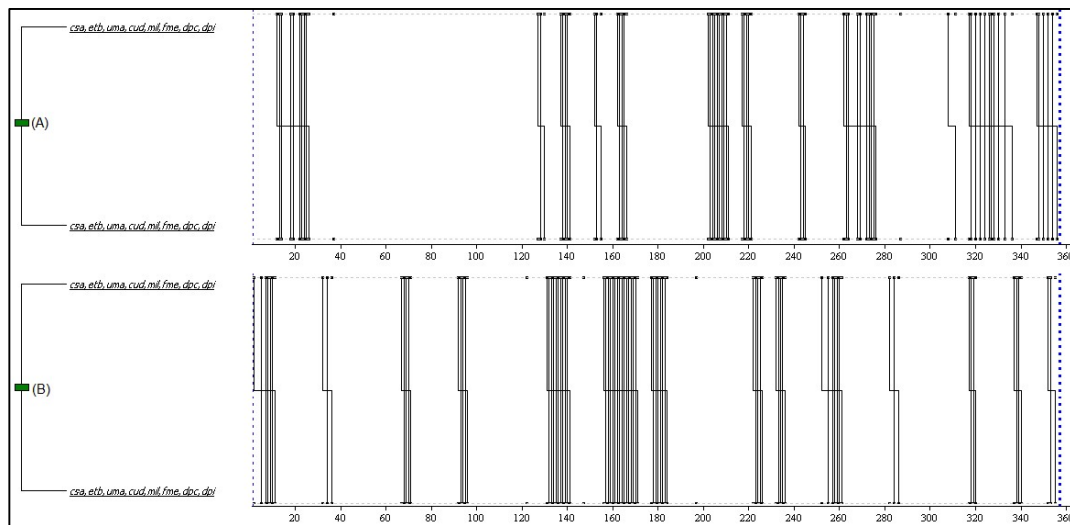


Figura 11. T-pattern más repetido con el balón reglamentario (A:  $n = 62$ , 16.80%) y t-pattern más repetido con el balón modificado (B:  $n = 72$ , 26.27%) antes de la salida del balón. csa: tiro con salto, etb: estilo de tiro bajo, uma: tiro con una mano, cud: mano de tiro debajo del balón, mil: mano de apoyo en el lado del balón, fme: flexión media del codo de tiro, dpc: ambos pies apuntando hacia la canasta, dpi: pies a la misma distancia.

Atendiendo a los 124 tiros encestandos con el balón reglamentario, el *t-pattern* con éxito más repetido (12 veces) coincidió con el *t-pattern* más frecuente considerando también los tiros no encestandos. En concreto, se mostró un tiro ejecutado con estilo bajo, salto, usando una mano, colocada por debajo del balón y la mano de apoyo lateral, flexión media del codo del brazo de tiro, pies situados a la misma distancia y orientados hacia canasta (Figura 12). Por el contrario, el *t-pattern* más repetido (18 veces) en los 128 tiros encestandos con el balón modificado incluyó los criterios tiro sin salto y estilo de tiro alto, en lugar de los criterios tiro con salto y estilo bajo, que aparecieron en los tiros encestandos con el balón reglamentario (Figura 12). El siguiente *t-pattern* más repetido con el balón reglamentario varió en el criterio brazo muy flexionado. El siguiente *t-pattern* más repetido con el balón modificado varió en los criterios tiro con salto y estilo bajo. Los siguientes *t-patterns* más repetidos siguieron la misma dinámica al presentar diferencias en algún criterio (Anexo 19).

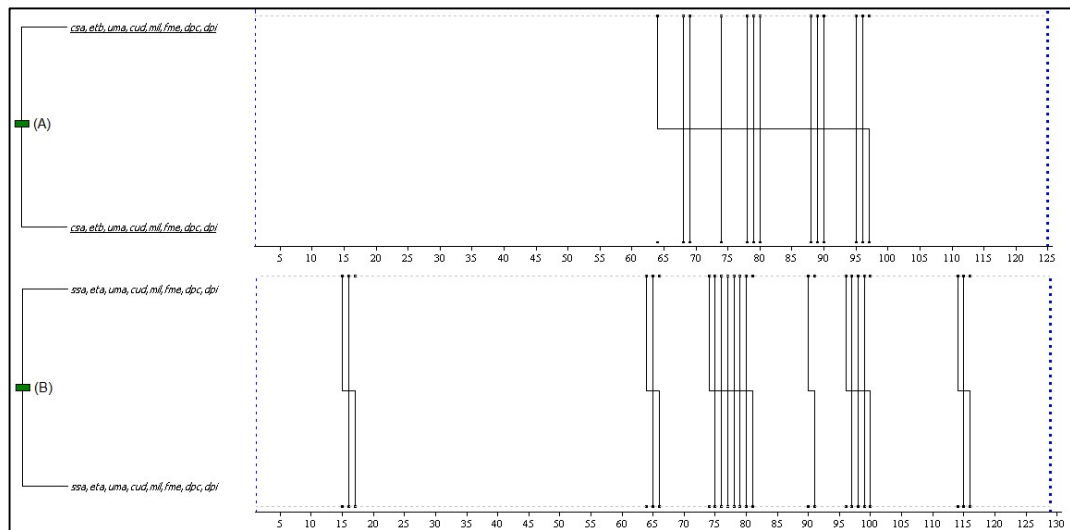


Figura 12. T-pattern más repetido con el balón reglamentario (A:  $n = 12$ , 46.15%) y t-pattern más repetido con el balón modificado (B:  $n = 18$ , 29.50%) antes de la salida del balón en los tiros encestados. ssa: tiro sin salto, csa: tiro con salto, eta: estilo de tiro alto, etb: estilo de tiro bajo, uma: tiro con una mano, cud: mano de tiro debajo del balón, mil: mano de apoyo en el lado del balón, fme: flexión media del codo de tiro, dpc: ambos pies apuntando hacia la canasta, dpi: pies a la misma distancia.

### 6.2.1.3 T-patterns desde la posición tres (4.38 metros)

Los resultados mostraron 22 *t-patterns* diferentes con el balón reglamentario y 24 *t-patterns* diferentes con el balón modificado, antes de la salida del balón, al ejecutar los tiros desde la posición tres. Por otro lado, atendiendo al éxito del tiro, los resultados mostraron 9 *t-patterns* con el balón reglamentario y 8 *t-patterns* con el balón modificado (Tabla 13). La frecuencia media de los *t-patterns* fue mayor en los tiros en general en comparación con los tiros encestados con ambos balones (Tabla 13). Esta diferencia indicó que la técnica, antes de la salida del balón, fue menos regular en los tiros encestados que en los tiros en general con ambos balones. Sin embargo, la frecuencia media de los *t-patterns* con el balón modificado fue superior a la obtenida con el balón reglamentario tanto en los tiros en general como en los tiros encestados (Tabla 13). Esto significó que la técnica de tiro antes de la salida del balón fue más regular con el balón modificado tanto en los tiros en general como en los tiros encestados (Tabla 13).

Tabla 13

Número, tipos y frecuencia media de los *t-patterns* detectados antes de la salida del balón desde la posición tres al utilizar el balón reglamentario y el balón modificado.

	Balón reglamentario			Balón modificado		
	<i>n</i> (tipos)	<i>n</i> (total)	Frecuencia media	<i>n</i> (tipos)	<i>n</i> (total)	Frecuencia media
Tiros en general	22	289	13.14	24	329	13.70
Tiros encestandos	9	63	7	8	70	8.75

Cuando se utilizó el balón reglamentario, el *t-pattern* más repetido desde la posición tres (69 veces) mostró un tiro ejecutado con estilo bajo, salto, usando una mano, colocada por debajo del balón y la mano de apoyo lateral, flexión media del codo del brazo de tiro, pies situados a la misma distancia y orientados hacia canasta (Figura 13). Al utilizar el balón modificado desde esta posición, el *t-pattern* más repetido (80 veces) coincidió con el *t-pattern* más repetido con el balón reglamentario (Figura 13). El siguiente *t-pattern* más repetido con ambos balones varió en el criterio brazo de tiro muy flexionado. Los siguientes *t-patterns* más repetidos siguieron la misma dinámica al presentar diferencias en algún criterio (Anexo 20).

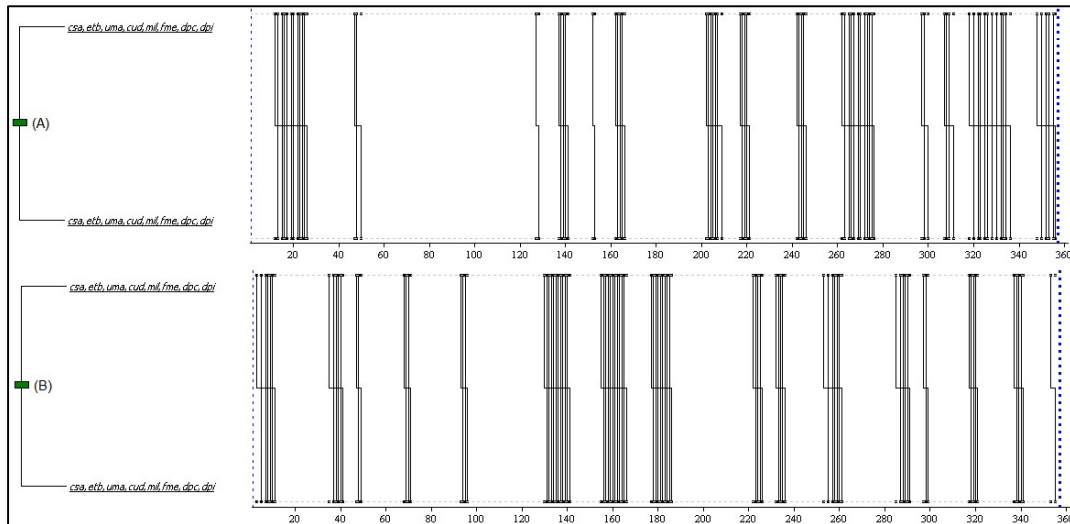


Figura 13. T-pattern más repetido con el balón reglamentario (A:  $n = 69$ , 23.87%) y t-pattern más repetido con el balón modificado (B:  $n = 80$ , 24.31%) antes de la salida del balón. csa: tiro con salto, etb: estilo de tiro bajo, uma: tiro con una mano, cud: mano de tiro debajo del balón, ml: mano de apoyo en el lado del balón, fme: flexión media del codo de tiro, dpc: ambos pies apuntando hacia la canasta, dpi: pies a la misma distancia.

Atendiendo a los 121 tiros encestandos con el balón reglamentario, el *t-pattern* con éxito más repetido (24 veces) coincidió con el *t-pattern* más frecuente desde la posición tres considerando también los tiros no encestandos. En concreto, se mostró un tiro ejecutado con estilo bajo, salto, usando una mano, colocada por debajo del balón y la mano de apoyo lateral, flexión media del codo del brazo de tiro, pies situados a la misma distancia y orientados hacia canasta (Figura 14). El *t-pattern* más repetido (22 veces) en los 139 tiros encestandos con el balón modificado coincidió con el *t-pattern* más repetido en los tiros encestandos con el balón reglamentario. El siguiente *t-pattern* más repetido con el balón reglamentario varió en el criterio pie ejecutor adelantado. El siguiente *t-pattern* más repetido con el balón modificado varió en el criterio tiro sin salto. Los siguientes *t-patterns* más repetidos siguieron la misma dinámica al presentar diferencias en algún criterio (Anexo 21).

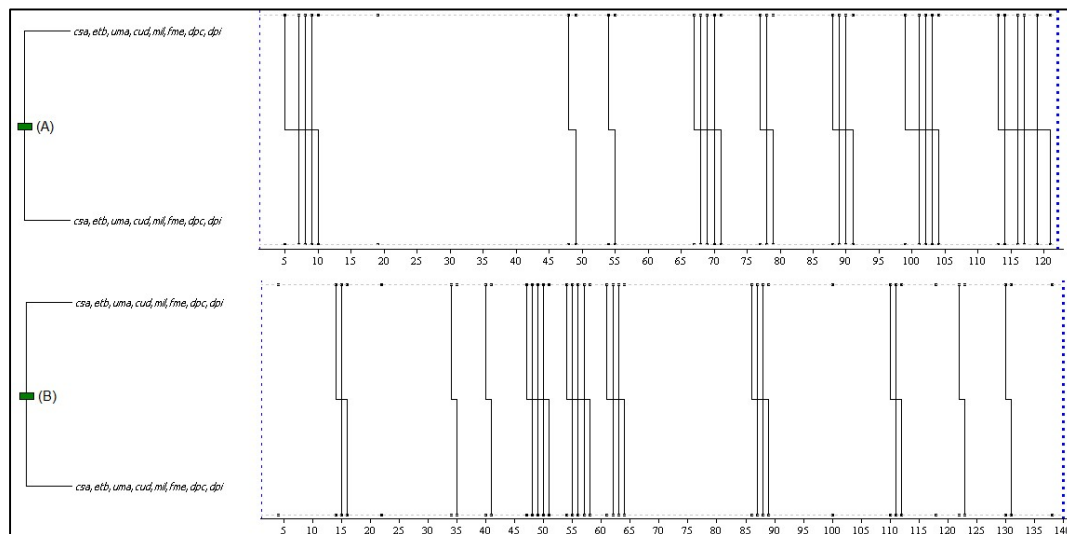


Figura 14. T-pattern más repetido con el balón reglamentario (A:  $n = 24$ , 38.09%) y t-pattern más repetido con el balón modificado (B:  $n = 22$ , 31.42%) antes de la salida del balón en los tiros encestados. csa: tiro con salto, etb: estilo de tiro bajo, uma: tiro con una mano, cud: mano de tiro debajo del balón, mil: mano de apoyo en el lado del balón, fme: flexión media del codo de tiro, dpc: ambos pies apuntando hacia la canasta, dpi: pies a la misma distancia.

#### 6.2.1.4 T-patterns desde la posición cuatro (5.65 metros)

Los resultados mostraron 18 *t-patterns* diferentes con el balón reglamentario y 14 *t-patterns* diferentes con el balón modificado, antes de la salida del balón, al ejecutar los tiros desde la posición cuatro. Por otro lado, atendiendo al éxito del tiro, los resultados mostraron 2 *t-patterns* con el balón reglamentario y 2 *t-patterns* con el balón modificado (Tabla 14). La frecuencia media de los *t-patterns* fue mayor en los tiros en general en comparación con los tiros encestados con ambos balones (Tabla 14). Esta diferencia indicó que la técnica, antes de la salida del balón, fue menos regular en los tiros encestados que en los tiros en general con ambos balones. Sin embargo, la frecuencia media de los *t-patterns* con el balón modificado fue superior a la obtenida con el balón reglamentario tanto en los tiros en general como en los tiros encestados (Tabla 14). Esto significó que la técnica de tiro desde la posición cuatro antes de la salida del balón fue más regular con el balón modificado tanto en los tiros en general como en los tiros encestados (Tabla 14).



Tabla 14

Número, tipos y frecuencia media de los *t-patterns* detectados antes de la salida del balón desde la posición cuatro al utilizar el balón reglamentario y el balón modificado.

	Balón reglamentario			Balón modificado		
	<i>n</i> (tipos)	<i>n</i> (total)	Frecuencia media	<i>n</i> (tipos)	<i>n</i> (total)	Frecuencia media
Tiros en general	18	250	13.89	14	283	20.21
Tiros encestandos	2	8	4	2	15	7.5

Cuando se utilizó el balón reglamentario, el *t-pattern* más repetido desde la posición cuatro (81 veces) mostró un tiro ejecutado con estilo bajo, salto, usando una mano, colocada por debajo del balón y la mano de apoyo lateral, codo del brazo de tiro muy flexionado, pies situados a la misma distancia y orientados hacia canasta (Figura 15). Por el contrario, al utilizar el balón modificado, el *t-pattern* más repetido (61 veces) mostró el criterio flexión media del codo del brazo de tiro (Figura 15), en lugar del criterio codo del brazo de tiro muy flexionado, obtenido al utilizar el balón reglamentario. El siguiente *t-pattern* más repetido con el balón reglamentario varió en el criterio pie ejecutor adelantado. El siguiente *t-pattern* más repetido con el balón modificado varió en el criterio brazo de tiro muy flexionado. Los siguientes *t-patterns* más repetidos siguieron la misma dinámica al presentar diferencias en algún criterio (Anexo 22).

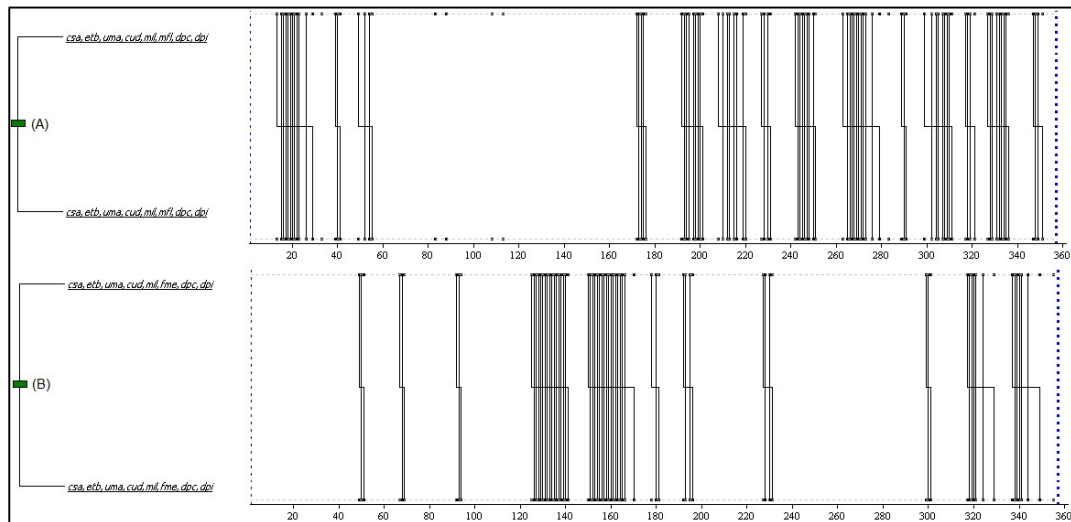


Figura 15. T-pattern más repetido con el balón reglamentario (A:  $n = 81$ , 32.40%) y t-pattern más repetido con el balón modificado (B:  $n = 61$ , 21.55%) antes de la salida del balón. ssa: tiro sin salto, csa: tiro con salto, etb: estilo de tiro bajo, uma: tiro con una mano, cud: mano de tiro debajo del balón, mil: mano de apoyo en el lado del balón, fme: flexión media del codo de tiro, mfl: codo del brazo de tiro muy flexionado, dpc: ambos pies apuntando hacia la canasta, dpi: pies a la misma distancia.

Atendiendo a los 62 tiros encestandos con el balón reglamentario, el *t-pattern* con éxito más repetido (4 veces) coincidió con el *t-pattern* más frecuente desde la posición cuatro, excepto en el criterio mano de apoyo situada por encima del balón. En concreto, se mostró un tiro ejecutado con estilo bajo, salto, usando una mano, colocada por debajo del balón y la mano de apoyo por encima del balón, codo del brazo de tiro muy flexionado, pies situados a la misma distancia y orientados hacia canasta (Figura 16). Por el contrario, el *t-pattern* más repetido (8 veces) en los 77 tiros encestandos con el balón modificado incluyó los criterios flexión media del codo del brazo de tiro y mano de apoyo situada en el lateral del balón, en lugar de los criterios codo del brazo de tiro muy flexionado y mano de apoyo por encima del balón, que aparecieron en los tiros encestandos con el balón reglamentario (Figura 16). El siguiente *t-pattern* más repetido con el balón reglamentario varió en los criterios mano de inicio en el lateral del balón, pie

ejecutor adelantado y orientado hacia canasta. El siguiente *t-pattern* más repetido con el balón modificado varió en los criterios codo de tiro muy flexionado, ningún pie orientado hacia canasta y pie ejecutor adelantado. Los siguientes *t-patterns* más repetidos siguieron la misma dinámica al presentar diferencias en algún criterio (Anexo 23).

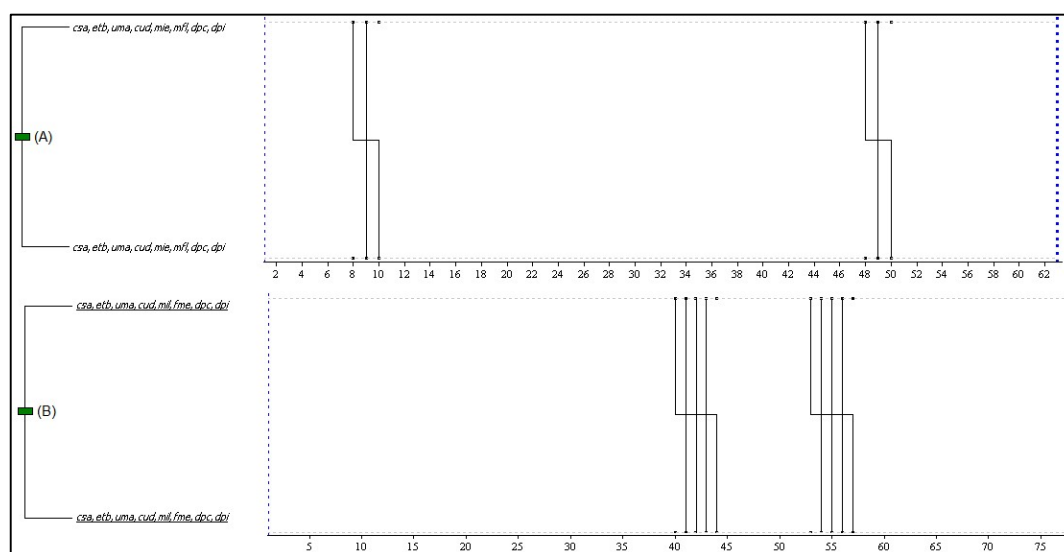


Figura 16. T-pattern más repetido con el balón reglamentario (A:  $n = 4$ , 50%) y t-pattern más repetido con el balón modificado (B:  $n = 8$ , 53.33%) antes de la salida del balón en los tiros encestados. csa: tiro con salto, etb: estilo de tiro bajo, uma: tiro con una mano, cud: mano de tiro debajo del balón, mie: mano de apoyo situada encima del balón, mil: mano de apoyo en el lado del balón, fme: flexión media del codo de tiro, mfl: codo de tiro muy flexionado, dpc: ambos pies apuntando hacia la canasta, dpi: pies a la misma distancia.

## 6.2.2 T-patterns detectados con ambos balones a la salida del balón

### 6.2.2.1 T-patterns desde la posición uno (3.5 metros)

Los resultados mostraron 34 *t-patterns* diferentes con el balón reglamentario y 24 *t-patterns* diferentes con el balón modificado, a la salida del balón, al ejecutar los tiros desde la posición uno. Por otro lado, atendiendo al éxito del tiro, los resultados mostraron 6 *t-patterns* con el balón reglamentario y 9 *t-patterns* con el

balón modificado (Tabla 15). La frecuencia media de los *t-patterns* fue mayor en los tiros en general en comparación con los tiros encestandos con ambos balones (Tabla 15). Esta diferencia indicó que la técnica, a la salida del balón, fue menos regular en los tiros encestandos que en los tiros en general con ambos balones. Sin embargo, la frecuencia media de los *t-patterns* con el balón modificado fue superior a la obtenida con el balón reglamentario tanto en los tiros en general como en los tiros encestandos (Tabla 15). Esto significó que la técnica de tiro desde la posición uno a la salida del balón fue más regular con el balón modificado tanto en los tiros en general como en los tiros encestandos (Tabla 15).

Tabla 15

*Número, tipos y frecuencia media de los t-patterns detectados a la salida del balón desde la posición uno al utilizar el balón reglamentario y el balón modificado.*

	Balón reglamentario			Balón modificado		
	<i>n</i> (tipos)	<i>n</i> (total)	Frecuencia media	<i>n</i> (tipos)	<i>n</i> (total)	Frecuencia media
Tiros en general	34	235	6.91	24	226	9.42
Tiros encestandos	6	36	6	9	62	6.89

Cuando se utilizó el balón reglamentario, el *t-pattern* más repetido desde la posición uno (35 veces) se caracterizó por la salida del balón en el punto de máxima altura del centro de masas, mano de tiro por encima de la línea de los ojos, codo de tiro totalmente extendido, brazo de tiro próximo a la vertical y orientado hacia la canasta, flexión completa de muñeca, mano de apoyo estática lateral, sin desplazamiento del cuerpo, y sin rotación de hombros (Figura 17). Sin embargo, al utilizar el balón modificado, el *t-pattern* más repetido (44 veces) se diferenció del obtenido con el balón reglamentario en el criterio brazo de tiro muy próximo a la vertical (Figura 17). El siguiente *t-pattern* más repetido con el balón reglamentario varió en los criterios salida del balón antes del punto máxima altura y desplazamiento moderado hacia delante. Igualmente, el siguiente *t-pattern* más repetido con el balón modificado varió en los criterios salida del balón antes del punto máxima altura y desplazamiento moderado hacia delante. Los

siguientes *t-patterns* más repetidos siguieron la misma dinámica al presentar diferencias en algún criterio (Anexo 24).

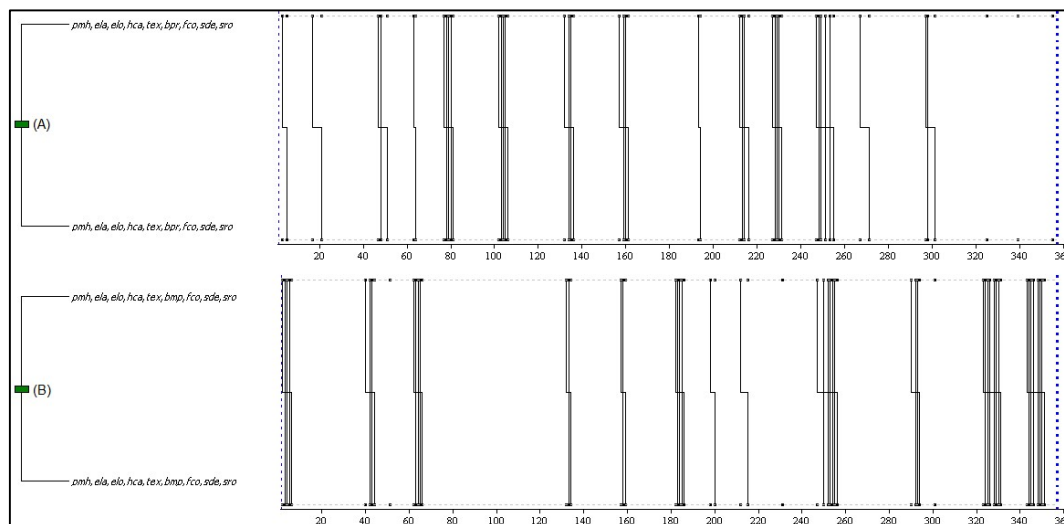


Figura 17. T-pattern más repetido con el balón reglamentario (A:  $n = 35$ , 14.89%) y t-pattern más repetido con el balón modificado (B:  $n = 44$ , 19.49%) a la salida del balón. pmh: salida del balón en el punto de máxima altura del centro de masas, ela: mano de apoyo lateral y estática, elo: mano de tiro por encima de la línea de los ojos, hca: orientación de la mano de tiro hacia la canasta, tex: codo completamente extendido, bmp: brazo de tiro muy próximo a la vertical, bpr: brazo de tiro próximo a la vertical, fco: muñeca completamente flexionada a la salida del balón, sde: sin desplazamiento horizontal del centro de masas, sro: sin rotación de los hombros.

Atendiendo a los 148 tiros encestandos con el balón reglamentario, el *t-pattern* con éxito más repetido (7 veces) coincidió con el *t-pattern* más frecuente considerando también los tiros no encestandos. En concreto, el balón salió en el punto de máxima altura del centro de masas, mano de tiro por encima de la línea de los ojos, codo de tiro totalmente extendido, brazo de tiro próximo a la vertical y orientado hacia la canasta, flexión completa de muñeca, mano de apoyo estática lateral, sin desplazamiento del cuerpo, y sin rotación de hombros (Figura 18). Por otro lado, el *t-pattern* más repetido (20 veces) en los 158 tiros encestandos con el balón modificado incluyó el criterio brazo de tiro muy próximo a la vertical en

lugar del criterio brazo de tiro próximo a la vertical, que apreció en los tiros encestados con el balón reglamentario (Figura 18). El siguiente *t-pattern* más repetido con el balón reglamentario varió en los criterios salida del balón antes del punto de máxima altura, brazo de tiro muy próximo a la vertical y desplazamiento moderado hacia delante. El siguiente *t-pattern* más repetido con el balón modificado varió en los criterios salida del balón antes del punto de máxima altura y desplazamiento moderado hacia delante. Los siguientes *t-patterns* más repetidos siguieron la misma dinámica al presentar diferencias en algún criterio (Anexo 25).

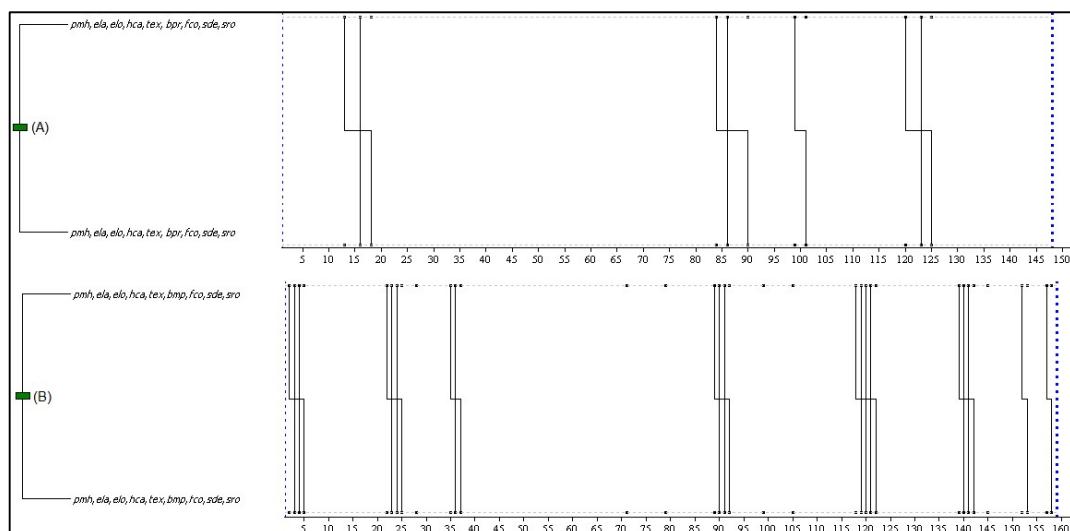


Figura 18. T-pattern más repetido con el balón reglamentario (A:  $n = 7$ , 19.41%) y t-pattern más repetido con el balón modificado (B:  $n = 20$ , 32.25%) a la salida del balón en los tiros encestados. pmh: salida del balón en el punto de máxima altura del centro de masas, ela: mano de apoyo lateral y estática, elo: mano de tiro por encima de la línea de los ojos, hca: orientación de la mano de tiro hacia la canasta, tex: codo completamente extendido, bmp: brazo de tiro muy próximo a la vertical, bpr: brazo de tiro próximo a la vertical, fco: muñeca completamente flexionada a la salida del balón, sde: sin desplazamiento horizontal del centro de masas, sro: sin rotación de los hombros.

### 6.2.2.2 *T-patterns desde la posición dos (4 metros)*

Los resultados mostraron 42 *t-patterns* diferentes con el balón reglamentario y 21 *t-patterns* diferentes con el balón modificado, a la salida del balón, al ejecutar los tiros desde la posición dos. Por otro lado, atendiendo al éxito del tiro, los resultados mostraron 4 *t-patterns* con el balón reglamentario y 7 *t-patterns* con el balón modificado (Tabla 16). La frecuencia media de los *t-patterns* fue mayor en los tiros en general en comparación con los tiros encestandos con ambos balones (Tabla 16). Esta diferencia indicó que la técnica, a la salida del balón en la posición dos, fue menos regular en los tiros encestandos que en los tiros en general con ambos balones. Sin embargo, la frecuencia media de los *t-patterns* con el balón modificado fue superior a la obtenida con el balón reglamentario tanto en los tiros en general como en los tiros encestandos (Tabla 16). Esto significó que la técnica de tiro desde la posición dos fue más regular con el balón modificado tanto en los tiros en general como en los tiros encestandos (Tabla 16).

Tabla 16

*Número, tipos y frecuencia media de los t-patterns detectados a la salida del balón desde la posición dos al utilizar el balón reglamentario y el balón modificado.*

	Balón reglamentario			Balón modificado		
	<i>n</i> (tipos)	<i>n</i> (total)	Frecuencia media	<i>n</i> (tipos)	<i>n</i> (total)	Frecuencia media
Tiros en general	42	259	6.17	21	199	9.48
Tiros encestandos	4	22	5.50	7	45	6.43

Cuando se utilizó el balón reglamentario, el *t-pattern* más repetido en los tiros desde la posición dos (17 veces) se caracterizó por la salida del balón en el punto de máxima altura del centro de masas, mano de tiro por encima de la línea de los ojos, codo de tiro totalmente extendido, brazo de tiro próximo a la vertical y orientado hacia la canasta, flexión completa de muñeca, mano de apoyo estática lateral, desplazamiento moderado horizontal del centro de masas, y sin rotación de hombros (Figura 19). Al utilizar el balón modificado, el *t-pattern* más repetido (32 veces) coincidió con el *t-pattern* obtenido con el balón reglamentario (Figura

19). El siguiente *t-pattern* más repetido con el balón reglamentario varió en los criterios salida del balón antes del punto de máxima altura y brazo de tiro muy próximo a la vertical. El siguiente *t-pattern* más repetido con el balón modificado varió en los criterios brazo de tiro muy próximo a la vertical y sin desplazamiento horizontal. Los siguientes *t-patterns* más repetidos siguieron la misma dinámica al presentar diferencias en algún criterio (Anexo 26).

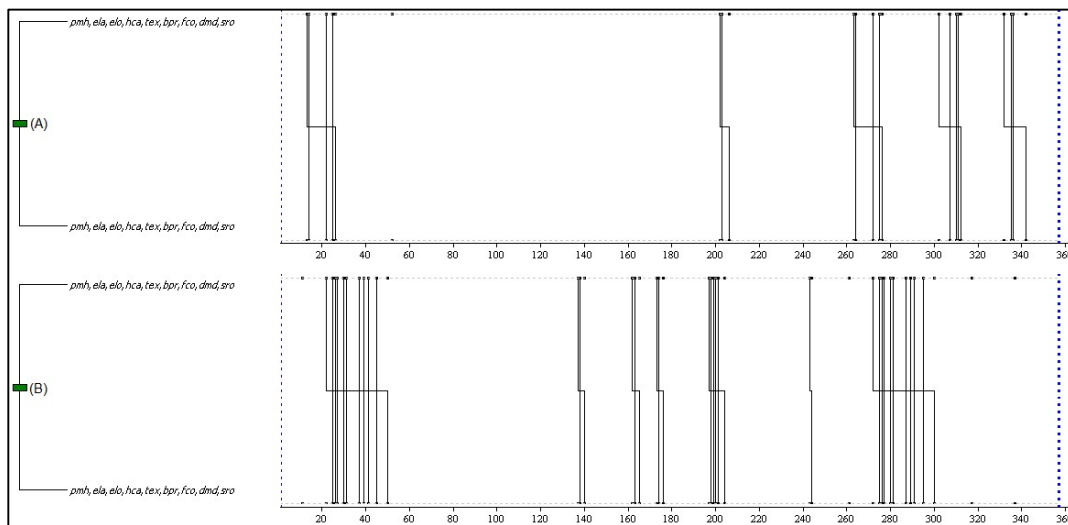


Figura 19. T-pattern más repetido con el balón reglamentario (A:  $n = 17$ , 77.27%) y t-pattern más repetido con el balón modificado (B:  $n = 32$ , 71.11%) a la salida del balón. pmh: salida del balón en el punto de máxima altura del centro de masas, ela: mano de apoyo lateral y estática, elo: mano de tiro por encima de la línea de los ojos, hca: orientación de la mano de tiro hacia la canasta, tex: codo completamente extendido, bmp: brazo de tiro muy próximo a la vertical, bpr: brazo de tiro próximo a la vertical, fco: muñeca completamente flexionada a la salida del balón, dmd: desplazamiento moderado horizontal del centro de masas, sro: sin rotación del hombros.

Atendiendo a los 124 tiros encestandos con el balón reglamentario, el *t-pattern* con éxito más repetido (6 veces) coincidió con el *t-pattern* más frecuente considerando también los tiros no encestandos. En concreto, el balón salió en el punto de máxima altura del centro de masas, con la mano de tiro por encima de la línea de los ojos, codo de tiro totalmente extendido, brazo de tiro próximo a la vertical y orientado hacia la canasta, flexión completa de muñeca, mano de apoyo



estática lateral, sin desplazamiento del cuerpo, y sin rotación de hombros (Figura 20). Por el contrario, el *t-pattern* más repetido (13 veces) en los 128 tiros encestandos desde la posición dos con el balón modificado, incluyó el criterio brazo de tiro muy próximo a la vertical en lugar del criterio brazo de tiro próximo a la vertical, que apareció en los tiros encestandos con el balón reglamentario (Figura 20). El siguiente *t-pattern* más repetido con el balón reglamentario varió en los criterios brazo de tiro muy próximo a la vertical y desplazamiento moderado hacia delante. El siguiente *t-pattern* más repetido con el balón modificado varió en el criterio desplazamiento moderado hacia delante. Los siguientes *t-patterns* más repetidos siguieron la misma dinámica al presentar diferencias en algún criterio (Anexo 27).

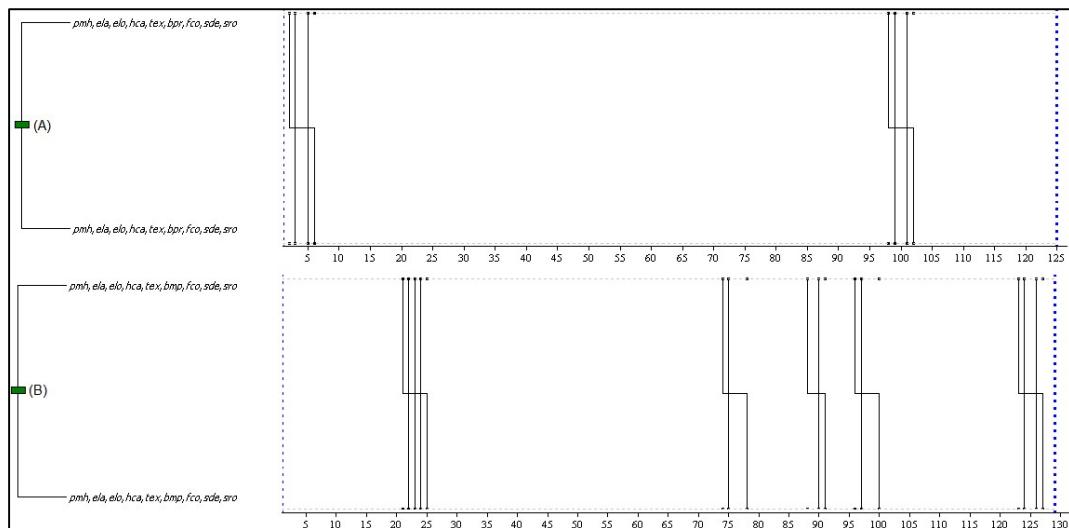


Figura 20. T-pattern más repetido con el balón reglamentario (A:  $n = 6$ , 27.27%) y primer t-pattern detectado con el balón modificado (B:  $n = 13$ , 28.88%) a la salida del balón en los tiros encestandos. pmh: salida del balón en el punto de máxima altura del centro de masas, ela: mano de apoyo lateral y estática, elo: mano de tiro por encima de la línea de los ojos, hca: orientación de la mano de tiro hacia la canasta, tex: codo completamente extendido, bmp: brazo de tiro muy próximo a la vertical, bpr: brazo de tiro próximo a la vertical, fco: muñeca completamente flexionada a la salida del balón, sde: sin desplazamiento horizontal del centro de masas, sro: sin rotación del hombros.

### 6.2.2.3 *T-patterns desde la posición tres (4.38 metros)*

Los resultados mostraron 68 *t-patterns* diferentes con el balón reglamentario y 21 *t-patterns* diferentes con el balón modificado, a la salida del balón, al ejecutar los tiros desde la posición tres. Por otro lado, atendiendo al éxito del tiro, los resultados mostraron 9 *t-patterns* con el balón reglamentario y 7 *t-patterns* con el balón modificado (Tabla 17). La frecuencia media de los *t-patterns* fue mayor en los tiros en general en comparación con los tiros encestandos con ambos balones (Tabla 17). Esta diferencia indicó que la técnica, a la salida del balón, fue menos regular en los tiros encestandos que en los tiros en general con ambos balones. Sin embargo, la frecuencia media de los *t-patterns* con el balón modificado fue superior a la obtenida con el balón reglamentario tanto en los tiros en general como en los tiros encestandos (Tabla 17). Esto significó que la técnica de tiro desde la posición tres a la salida del balón fue más regular con el balón modificado tanto en los tiros en general como en los tiros encestandos (Tabla 17).

Tabla 17

*Número, tipos y frecuencia media de los t-patterns detectados a la salida del balón desde la posición tres al utilizar el balón reglamentario y el balón modificado.*

	Balón reglamentario			Balón modificado		
	<i>n</i> (tipos)	<i>n</i> (total)	Frecuencia media	<i>n</i> (tipos)	<i>n</i> (total)	Frecuencia media
Tiros en general	68	348	5.12	21	229	10.90
Tiros encestandos	9	44	4.89	7	61	8.71

Cuando se utilizó el balón reglamentario, el *t-pattern* más repetido en los tiros desde la posición tres (33 veces) se caracterizó por la salida del balón en el punto de máxima altura del centro de masas, mano de tiro por encima de la línea de los ojos, codo de tiro totalmente extendido, brazo de tiro próximo a la vertical y orientado hacia la canasta, flexión completa de muñeca, mano de apoyo estática lateral, desplazamiento moderado horizontal del centro de masas, y sin rotación de hombros (Figura 21). Al utilizar el balón modificado, el *t-pattern* más repetido (30 veces), coincidió con el *t-pattern* obtenido con el balón reglamentario (Figura

21). El siguiente *t-pattern* más repetido con el balón reglamentario varió en los criterios salida del balón antes del punto de máxima altura y desplazamiento grande hacia delante. El siguiente *t-pattern* más repetido con el balón modificado varió en el criterio salida del balón antes del punto de máxima altura. Los siguientes *t-patterns* más repetidos siguieron la misma dinámica al presentar diferencias en algún criterio (Anexo 28).

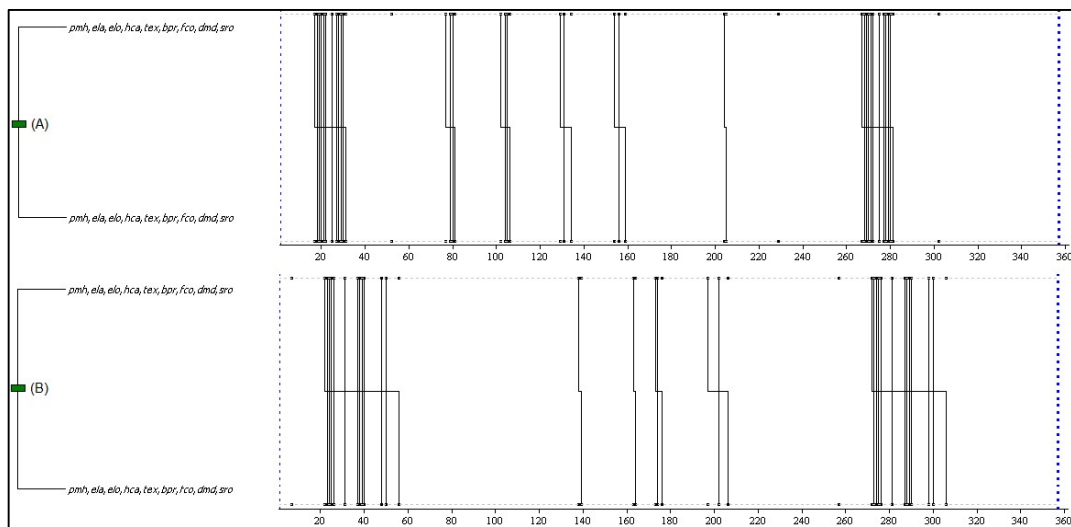


Figura 21. T-pattern más repetido con el balón reglamentario (A:  $n = 33$ , 9.48%) y t-pattern más repetido con el balón modificado (B:  $n = 30$ , 13.10%) a la salida del balón. pmh: salida del balón en el punto de máxima altura del centro de masas, ela: mano de apoyo lateral y estática, elo: mano de tiro por encima de la línea de los ojos, hca: orientación de la mano de tiro hacia la canasta, tex: codo completamente extendido, bmp: brazo de tiro muy próximo a la vertical, bpr: brazo de tiro próximo a la vertical, fco: muñeca completamente flexionada a la salida del balón, dmd: desplazamiento moderado horizontal del centro de masas, sro: sin rotación del hombros.

Atendiendo a los 121 tiros encestandos con el balón reglamentario, el *t-pattern* con éxito más repetido (11 veces) coincidió con el *t-pattern* más frecuente considerando también los tiros no encestandos. En concreto, el balón salió en el punto de máxima altura del centro de masas, con la mano de tiro por encima de la línea de los ojos, codo de tiro totalmente extendido, brazo de tiro próximo a la vertical y orientado hacia la canasta, flexión completa de muñeca, mano de apoyo

estática lateral, sin desplazamiento del cuerpo, y sin rotación de hombros (Figura 22). Al analizar los 139 tiros encestandos con el balón modificado, el *t-pattern* más repetido (14 veces) coincidió con el *t-pattern* obtenido en los tiros encestandos utilizando el balón reglamentario (Figura 22). El siguiente *t-pattern* más repetido con el balón reglamentario varió en los criterios salida del balón antes del punto de máxima altura y brazo de tiro orientado hacia el interior. El siguiente *t-pattern* más repetido con el balón modificado varió en el criterio salida del balón antes del punto de máxima altura. Los siguientes *t-patterns* más repetidos siguieron la misma dinámica al presentar diferencias en algún criterio (Anexo 29).

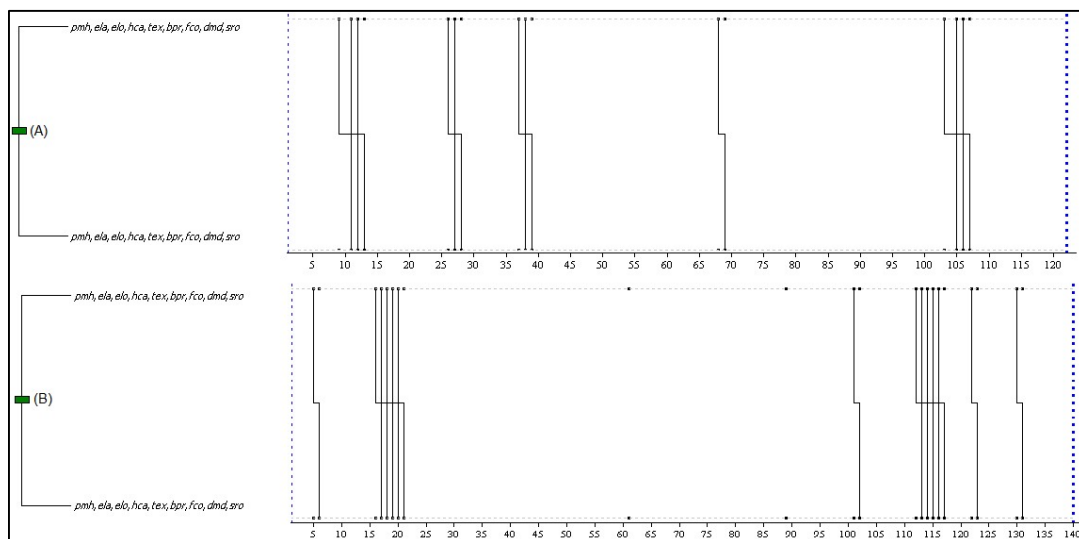


Figura 22. T-pattern más repetido con el balón reglamentario (A:  $n = 11$ , 25%) y t-pattern más repetido con el balón modificado (B:  $n = 14$ , 22.95%) a la salida del balón en los tiros encestandos. pmh: salida del balón en el punto de máxima altura del centro de masas, ela: mano de apoyo lateral y estática, elo: mano de tiro por encima de la línea de los ojos, hca: orientación de la mano de tiro hacia la canasta, tex: codo completamente extendido, bmp: brazo de tiro muy próximo a la vertical, bpr: brazo de tiro próximo a la vertical, fco: muñeca completamente flexionada a la salida del balón, dmd: desplazamiento moderado horizontal del centro de masas, sro: sin rotación de los hombros.

#### 6.2.2.4 *T-patterns desde la posición cuatro (5.65 metros)*

Los resultados mostraron 41 *t-patterns* diferentes con el balón reglamentario y 94 *t-patterns* diferentes con el balón modificado, a la salida del balón, al ejecutar los tiros desde la posición cuatro. Por otro lado, atendiendo al éxito del tiro, los resultados mostraron un solo *t-patterns* con el balón reglamentario y 4 *t-patterns* con el balón modificado (Tabla 18). La frecuencia media de los *t-patterns* fue mayor en los tiros en general en comparación con los tiros encestandos con ambos balones (Tabla 18). Esta diferencia indicó que la técnica, a la salida del balón, fue menos regular en los tiros encestandos que en los tiros en general con ambos balones. Sin embargo, la frecuencia media de los *t-patterns* con el balón reglamentario fue superior a la obtenida con el balón modificado en los tiros en general (Tabla 18). Esto significó que la técnica de tiro a la salida del balón desde la posición cuatro fue menos regular con el balón modificado. En los tiros encestandos se obtuvo la misma frecuencia media entre ambos balones (Tabla 18).

Tabla 18

*Número, tipos y frecuencia media de los t-patterns detectados a la salida del balón desde la posición cuatro al utilizar el balón reglamentario y el balón modificado.*

	Balón reglamentario			Balón modificado		
	<i>n</i> (tipos)	<i>n</i> (total)	Frecuencia media	<i>n</i> (tipos)	<i>n</i> (total)	Frecuencia media
Tiros en general	41	244	5.95	94	446	4.74
Tiros encestandos	1	4	4	4	16	4

Cuando se utilizó el balón reglamentario, el *t-pattern* más repetido en los tiros desde la posición cuatro (29 veces) se caracterizó por la salida del balón antes del punto de máxima altura del centro de masas, con la mano de tiro por encima de la línea de los ojos, codo de tiro totalmente extendido, brazo de tiro poco próximo a la vertical y orientado hacia la canasta, flexión completa de muñeca, mano de apoyo estática lateral, desplazamiento grande horizontal del centro de masas, y con una rotación de hombros hacia la izquierda (Figura 23). Al utilizar el balón modificado, el *t-pattern* más repetido (22 veces) varió en los criterios brazo

próximo a la vertical y sin rotación de hombros, en comparación con el *t-pattern* más repetido con el balón reglamentario (Figura 23). El siguiente *t-pattern* más repetido con el balón reglamentario varió en el criterio brazo de tiro próximo a la vertical. El siguiente *t-pattern* más repetido con el balón modificado varió en el criterio desplazamiento moderado hacia delante. Los siguientes *t-patterns* más repetidos siguieron la misma dinámica al presentar diferencias en algún criterio (Anexo 30).

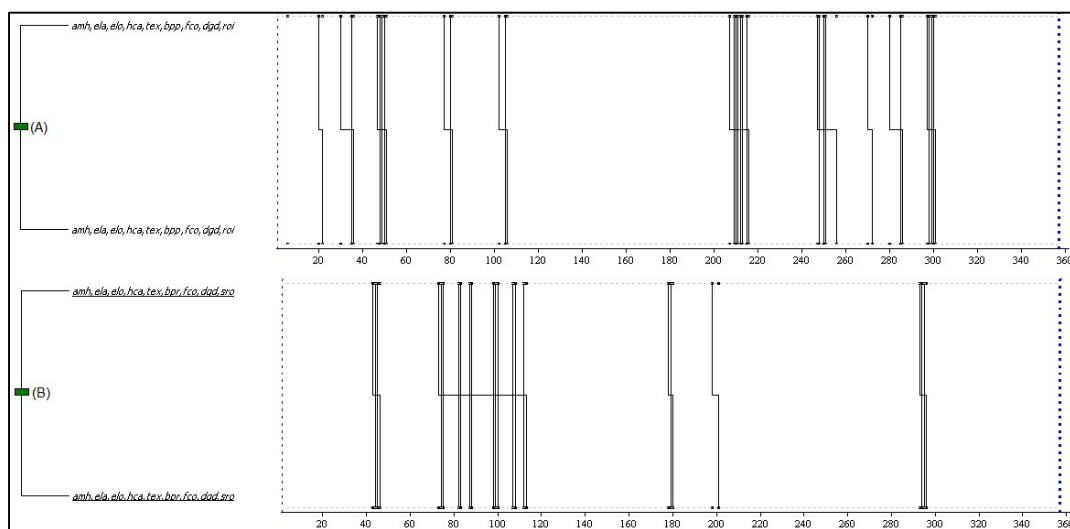


Figura 23. T-pattern más repetido con el balón reglamentario (A:  $n = 29$ , 11.88%) y t-pattern más repetido con el balón modificado (B:  $n = 22$ , 4.93%) a la salida del balón. pmh: salida del balón en el punto de máxima altura del centro de masas, ela: mano de apoyo lateral y estática, elo: mano de tiro por encima de la línea de los ojos, hca: orientación de la mano de tiro hacia la canasta, tex: codo completamente extendido, bmp: brazo de tiro muy próximo a la vertical, bpr: brazo de tiro próximo a la vertical, fco: muñeca completamente flexionada a la salida del balón, dgd: desplazamiento grande horizontal del centro de masas, roi: rotación hombros izquierda, sro: sin rotación del hombros.

Atendiendo a los 62 tiros encestandos con el balón reglamentario, el *t-pattern* con éxito más repetido (4 veces) coincidió con el *t-pattern* más frecuente considerando también los tiros no encestandos. En concreto, se caracterizó por la salida del balón antes del punto de máxima altura del centro de masas, con la

mano de tiro por encima de la línea de los ojos, codo de tiro totalmente extendido, brazo de tiro poco próximo a la vertical y orientado hacia la canasta, flexión completa de muñeca, mano de apoyo estática lateral, desplazamiento grande horizontal del centro de masas, y con una rotación de hombros hacia la izquierda (Figura 24). Por el contrario, al analizar los 77 tiros encestados con el balón modificado, el *t-pattern* más repetido (6 veces) mostró un brazo de tiro próximo a la vertical y un desplazamiento horizontal moderado del centro de masas (Figura 24). El siguiente *t-pattern* más repetido con el balón modificado varió en los criterios brazo de tiro orientado hacia el interior, desplazamiento grande hacia delante y sin rotación. Los siguientes *t-patterns* más repetidos siguieron la misma dinámica al presentar diferencias en algún criterio (Anexo 31).

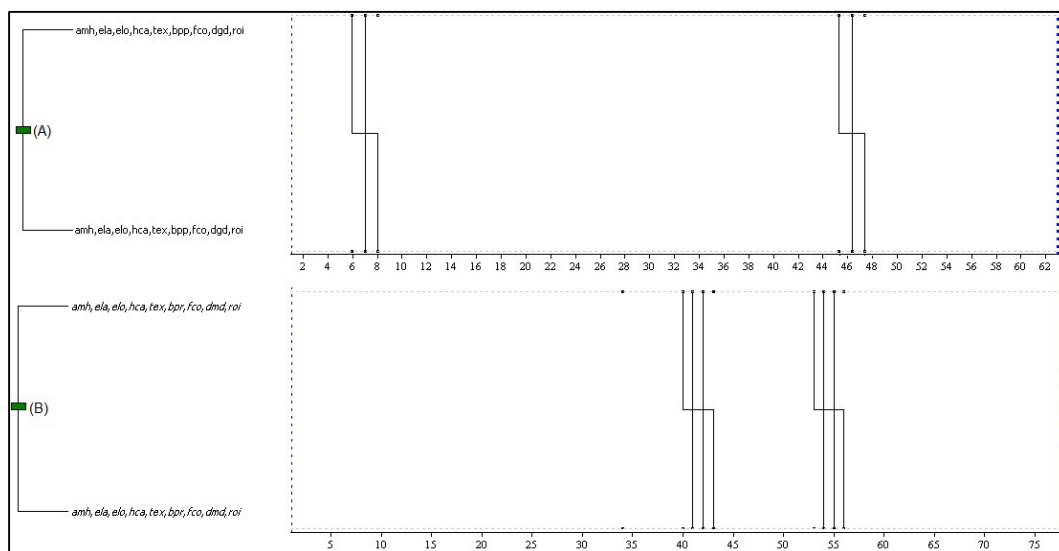


Figura 24. T-pattern más repetido con el balón reglamentario (A:  $n = 4$ , 100%) y t-pattern más repetido con el balón modificado (B:  $n = 6$ , 37.50%) a la salida del balón en los tiros encestados. amh: salida del balón antes del punto de máxima altura del centro de masas, ela: mano de apoyo lateral y estática, elo: mano de tiro por encima de la línea de los ojos, hca: orientación de la mano de tiro hacia la canasta, tex: codo completamente extendido, bmp: brazo de tiro muy próximo a la vertical, bpp: brazo de tiro poco próximo a la vertical, bpr: brazo de tiro próximo a la vertical, fco: muñeca completamente flexionada a la salida del balón, dmd: desplazamiento moderado horizontal del centro de masas, dgd: desplazamiento grande del centro de masas, roi: rotación hombros izquierda.

### 6.2.3 Resumen de los resultados relativos a *T-patterns* desde las diferentes posiciones, antes y a la salida del balón

En la Tabla 19, se muestra una recopilación de todos los *t-patterns* obtenidos desde cada una de las cuatro posiciones del test de tiro. En primer lugar, atendiendo a los tiros en general, se obtuvo una mayor frecuencia media en los *t-patterns* cuando se utilizó el balón modificado en comparación con el reglamentario. Esto indicó un tiro más regular al utilizar dicho balón. En cuanto al momento de tiro (antes de la salida del balón o a la salida del balón), se obtuvieron frecuencias medias más elevadas antes de la salida del balón, tanto con el balón reglamentario como con el modificado. Esto evidenció que los jugadores mostraron una técnica de tiro muy consistente en ese momento en comparación con el momento de salida del balón. Además, atendiendo al efecto de las posiciones de tiro, se obtuvieron frecuencias medias más elevadas en los tiros realizados desde la posición más alejada (posición cuatro) con ambos balones, antes de la salida del balón. Por el contrario, a la salida del balón, con ambos balones y desde la posición más alejada, no se obtuvieron las mayores frecuencias medias en los *t-patterns*. Esto evidenció que los jugadores, al tirar desde distancias lejanas, presentaron una técnica de tiro más regular antes de la salida del balón en comparación con la técnica ejecutada a la salida del balón.

En segundo lugar, atendiendo a los tiros encestandos, se obtuvo una mayor frecuencia media en los *t-patterns* detectados con el balón modificado en comparación con el reglamentario desde todas las posiciones. Esto evidenció una tendencia en la técnica de tiro de los jugadores más regular a la hora de utilizar el balón modificado. En cuanto al momento de tiro, se obtuvieron frecuencias medias más elevadas antes de la salida del balón, tanto con el balón reglamentario como con el modificado. Esto pareció indicar que los jugadores mostraron una técnica de tiro muy consistente en ese momento en comparación con el momento de salida del balón. Atendiendo al efecto de las posiciones de tiro, se obtuvieron frecuencias medias menos elevadas en los *t-patterns* de los tiros realizados desde la posición más alejada (posición cuatro) con ambos balones. Sin embargo, en general los tiros encestandos mostraron las mayores frecuencias medias de *t-patterns* en la posición más cercana al aro (posición uno). Esto significó que la técnica de los tiros encestandos fue menos regular desde la posición más lejana al aro y más regular desde la más cercana.



Por último, al comparar los tiros en general con los encestandos se observó que los tiros en general mostraron una mayor frecuencia media de *t-patterns* que los tiros encestandos, lo que evidenció una menor regularidad en la técnica de los tiros encestandos. Además, tanto en los tiros en general como en los encestandos, se pudo observar una mayor frecuencia media de *t-patterns* detectados con ambos balones antes de la salida del balón que a la salida del balón desde todas las posiciones. Estos hallazgos podrían indicar una mayor regularidad en la técnica de tiro de los jugadores antes de la salida del balón en comparación con el momento de la salida del balón.

En la Tabla 20 se resumen los principales resultados obtenidos en función del balón, posición de tiro, momento de tiro, y resultado de tiro (se encesta o no se encesta). Se resaltan en negrita los criterios que se alejan de las recomendaciones de la literatura. En general, se puede apreciar un mayor número de criterios alejados de las recomendaciones de la literatura en los *t-patterns* detectados con el balón reglamentario (n = 18) en comparación con el modificado (n = 10). Esto mostró que con el balón reglamentario la técnica de tiro de los jugadores fue de peor calidad que con el balón modificado.

Al atender a las diferentes posiciones de tiro, el mayor número de criterios alejados de las recomendaciones de la literatura (n = 9) se obtuvo desde la posición más alejada (posición cuatro) en comparación con la posición más cercana al aro (posición uno), donde sólo se detectaron tres criterios alejados de las recomendaciones de la literatura. Este hecho pone de manifiesto el efecto que presenta la posición de tiro sobre la técnica, viéndose perjudicada conforme se aumentaba la distancia hasta el aro. A pesar de ello, se observó que desde la posición cuatro el número de criterios erróneos ejecutados con el balón modificado (n = 6) fue menor que con el balón reglamentario (n = 12), lo que parece indicar un beneficio del balón modificado sobre la técnica de tiro de los jugadores desde la posición más alejada al aro.

En relación al momento de tiro, se observó un mayor número de criterios alejados de las recomendaciones de la literatura antes de la salida del balón (n = 16) en comparación con los 12 criterios detectados a la salida del balón. Estos resultados muestran que los jugadores ejecutaron el tiro con una técnica en la que apareció un mayor número de criterios erróneos antes de la salida del balón. Al contrastar estos resultados con los obtenidos en la Tabla 19, donde el momento

del tiro antes de la salida del balón se mostró más regular, se puede observar que los jugadores tenían asimilada una técnica de tiro muy estable que implicaba la aparición de criterios alejados de las recomendaciones de la literatura en ese momento del tiro.

Al atender a las diferencias en función del resultado del tiro, se observó un mayor número de criterios erróneos en los tiros en general ( $n = 15$ ) en comparación con los tiros encestandos ( $n = 13$ ). De esta forma, se pudo observar como los tiros con éxito presentaron una técnica más correcta que los tiros en general. Además, se observó que los tiros encestandos con el balón reglamentario mostraron un mayor número de criterios alejados de las recomendaciones de la literatura ( $n = 9$ ), mientras que los tiros encestandos con el balón modificado mostraron un menor número de criterios erróneos ( $n = 4$ ).

Tabla 19

*Tabla resumen de los t-patterns obtenidos desde las diferentes posiciones del test de tiro.*

Balón reglamentario		Antes de la salida del balón			A la salida del balón		
		<i>n</i> (tipos)	<i>n</i> (total)	Frecuencia media	<i>n</i> (tipos)	<i>n</i> (total)	Frecuencia media
Posición 1	Tiros en general	25	253	10.12	34	235	6.91
	Tiros encestandos	7	58	8.29	6	36	6
Posición 2	Tiros en general	47	369	7.85	42	259	6.17
	Tiros encestandos	4	26	6.50	4	22	5.50
Posición 3	Tiros en general	22	289	13.14	68	348	5.12
	Tiros encestandos	9	63	7	9	44	4.89
Posición 4	Tiros en general	18	250	13.89	41	244	5.95
	Tiros encestandos	2	8	4	1	4	4
Balón modificado		Antes de la salida del balón			A la salida del balón		
		<i>n</i> (tipos)	<i>n</i> (total)	Frecuencia media	<i>n</i> (tipos)	<i>n</i> (total)	Frecuencia media
Posición 1	Tiros en general	27	283	10.63	24	226	9.42
	Tiros encestandos	10	90	9	9	62	6.89
Posición 2	Tiros en general	23	274	11.91	21	199	9.48
	Tiros encestandos	7	61	8.71	7	45	6.43
Posición 3	Tiros en general	24	329	13.70	21	229	10.90
	Tiros encestandos	8	70	8.75	7	61	8.71
Posición 4	Tiros en general	14	283	20.21	94	446	4.74
	Tiros encestandos	2	15	7.5	4	16	4

Tabla 20

Tabla resumen de los principales resultados obtenidos en función del balón, la posición, el momento de tiro, el resultado de tiro (se encesta o no se encesta). Se resaltan en negrita los criterios que se alejan de las recomendaciones de la literatura.

		Posición uno		Posición dos		Posición tres		Posición cuatro	
		<i>T-pattern</i> más repetido	<i>T-pattern</i> más repetido con éxito	<i>T-pattern</i> más repetido	<i>T-pattern</i> más repetido con éxito	<i>T-pattern</i> más repetido	<i>T-pattern</i> más repetido con éxito	<i>T-pattern</i> más repetido	<i>T-pattern</i> más repetido con éxito
Antes de la salida	Balón	csa, <b>etb</b> ,uma,	csa, <b>etb</b> ,uma,	csa, <b>etb</b> ,uma,	csa, <b>etb</b> ,uma,	csa, <b>etb</b> ,uma,	csa, <b>etb</b> ,uma,	csa, <b>etb</b> ,uma,	csa, <b>etb</b> ,uma,
	reglam	cud,mil,fme,	cud,mil,fme,	cud,mil,fme,	cud,mil,fme,	cud,mil,fme,	cud,mil,fme,	cud,mil, <b>mfl</b> ,	cud,mie, <b>mfl</b> ,
	entario	dpc,dpi	dpc,dpi	dpc,dpi	dpc,dpi	dpc,dpi	dpc,dpi	dpc,dpi	dpc,dpi
del balón	Balón	ssa, <b>etb</b> ,uma,	ssa,eta,uma,	csa, <b>etb</b> ,uma,	ssa,eta,uma,	csa, <b>etb</b> ,uma,	csa, <b>etb</b> ,uma,	csa, <b>etb</b> ,uma,	csa, <b>etb</b> ,uma,
	modific	cud,mil,fme,	cud,mil,fme,	cud,mil,fme,	cud,mil,fme,	cud,mil,fme,	cud,mil,fme,	cud,mil,fme,	cud,mil,fme,
	ado	dpc,dpi	dpc,dpi	dpc,dpi	dpc,dpi	dpc,dpi	dpc,dpi	dpc,dpi	dpc,dpi
A la salida	Balón	pmh,ela,elo,	pmh,ela,elo,	pmh,ela,elo,	pmh,ela,elo,	pmh,ela,elo,	pmh,ela,elo,	<b>amh</b> ,ela,elo,	<b>amh</b> ,ela,elo,
	reglam	hca,tex,bpr,	hca,tex,bpr,	hca,tex,bpr,	hca,tex,bpr,	hca,tex,bpr,	hca,tex,bpr,	hca,tex, <b>bpp</b> ,	hca,tex, <b>bpp</b> ,
	entario	fco,sde,sro	fco,sde,sro	fco,dmd,sro	fco,sde,sro	fco,dmd,sro	fco,dmd,sro	fco, <b>dgd,roi</b>	fco, <b>dgd,roi</b>
del balón	Balón	pmh,ela,elo,	pmh,ela,elo,	pmh,ela,elo,	pmh,ela,elo,	pmh,ela,elo,	pmh,ela,elo,	<b>amh</b> ,ela,elo,	<b>amh</b> ,ela,elo,
	modific	hca,tex,bmp,	hca,tex,bmp,	hca,tex,bpr,	hca,tex,bmp,	hca,tex,bpr,	hca,tex,bpr,	hca,tex,bpr,	hca,tex,bpr,
	ado	fco,sde,sro	fco,sde,sro	fco,dmd,sro	fco,sde,sro	fco,dmd,sro	fco,dmd,sro	fco, <b>dgd,sro</b>	fco,dmd, <b>roi</b>

## **6.2.4 Criterios que activaron el éxito con ambos balones antes de la salida del balón**

### ***6.2.4.1 Coordenadas polares desde la posición uno (3.5 metros)***

El análisis de coordenadas polares mostró que cuando se utilizó el balón modificado apareció un criterio de la técnica de tiro más que activó el éxito ( $n = 6$ ) en comparación con el balón reglamentario ( $n = 5$ ) desde la posición uno antes de la salida del balón. En concreto, en la Tabla 21 (Anexo 32) se observa que con el balón modificado existió una relación entre los tiros encestandos (focal) y los criterios: sin salto, estilo alto, mano de tiro debajo del balón, mano apoyo en el lateral, ambos pies apuntando hacia canasta y a la misma distancia (radio = 2.16, 2.19, 6.11, 4.16, 1.98, 5.08, respectivamente). Por otro lado, se encontró una relación entre el balón reglamentario (Tabla 21; Anexo 33) y los criterios: sin salto, mano de tiro debajo, mano apoyo en el lateral, ambos pies apuntando hacia canasta y a la misma distancia (radio = 1.99, 2.11, 3.11, 1.98, 5.93, respectivamente). De modo que, con el balón modificado, la técnica de tiro presentó el criterio estilo alto en comparación con el balón reglamentario.

Tabla 21

*Análisis de coordenadas polares de los criterios ejecutados con ambos balones antes de la salida del balón y la categoría focal (éxito).*

Categoría	Cuadrante	P.Prospectiva	P.Retrospectiva	Radio	Ángulo
<b>Balón reglamentario</b>					
Sin salto	I	1.56	0.81	1.99 (*)	27.62
Mano de tiro debajo	I	1.86	5.28	2.11 (*)	61.47
Mano apoyo en el lateral	I	2.11	3.49	3.11 (*)	58.2
Ambos pies apuntando hacia canasta	I	2.62	1.45	1.98 (*)	6.45
Ambos pies a la misma distancia	I	1.72	6.72	5.93 (*)	75.67
<b>Balón modificado</b>					
Sin salto	I	1.80	0.74	2.16 (*)	29.44
Estilo alto	I	0.46	2.14	2.19 (*)	77.77
Mano de tiro debajo	I	1.96	5.78	6.11 (*)	71.29
Mano apoyo en el lateral	I	2.1	3.59	4.16 (*)	59.7
Ambos pies apuntando hacia canasta	I	3.81	5.86	1.98 (*)	57.94
Ambos pies a la misma distancia	I	2.97	4.12	5.08 (*)	54.28

\* Relaciones significativas ( $p < .05$ ) entre el criterio focal y los criterios condicionales.

#### **6.2.4.2 Coordenadas polares desde la posición dos (4 metros)**

El análisis de coordenadas polares mostró un número similar de criterios de la técnica de tiro que activaron el éxito con ambos balones ( $n = 4$ ) desde la posición dos antes de la salida del balón. En concreto, en la Tabla 22 (Anexo 34) se observa que con el balón modificado existió una relación entre los tiros encestados (focal) y los criterios: sin salto, estilo alto, ambos pies apuntando hacia canasta y a la misma distancia (radio = 2.98, 3.34, 1.97, 2.44, respectivamente). Por otro lado, se encontró una relación entre el balón reglamentario (Tabla 22; Anexo 35) y los criterios: sin salto, mano tiro debajo del balón, ambos pies apuntando hacia canasta y a la misma distancia (radio = 2.18, 2.98, 2.13, 1.99, respectivamente). De modo que, con el balón modificado, la técnica de tiro presentó el criterio estilo alto en comparación con el balón reglamentario.

Tabla 22

*Análisis de coordenadas polares de los criterios ejecutados con ambos balones antes de la salida del balón y la categoría focal (éxito).*

Categoría	Cuadrante	P.Prospectiva	P.Retrospectiva	Radio	Ángulo
<b>Balón reglamentario</b>					
Sin salto	I	1.25	0.82	2.18 (*)	33.49
Mano tiro debajo del balón	I	2.42	1.74	2.98 (*)	35.77
Ambos pies apuntando hacia canasta	I	2.1	0.36	2.13 (*)	9.75
Ambos pies a la misma distancia	I	1.25	1.37	1.99 (*)	47.69
<b>Balón modificado</b>					
Sin salto	I	1.25	0.82	2.98 (*)	33.49
Estilo alto	I	1.33	3.06	3.34 (*)	66.5
Ambos pies apuntando hacia canasta	I	0.28	1.44	1.97 (*)	78.85
Ambos pies a la misma distancia	I	2.45	3.7	2.44 (*)	56.5

\* Relaciones significativas ( $p < .05$ ) entre el criterio focal y los criterios condicionales.

#### **6.2.4.3 Coordenadas polares desde la posición tres (4.38 metros)**

El análisis de coordenadas polares mostró el mismo número de criterios que activaron el éxito con el balón modificado y con el reglamentario ( $n = 3$ ) desde la posición tres antes de la salida del balón. En concreto, en la Tabla 23 (Anexos 36 y 37) se puede observar una relación con el éxito, entre los dos balones y los criterios: mano de tiro debajo del balón, ambos pies apuntando hacia canasta y a la misma distancia (radio = 6.22, 2.14, 2.97, y 4.79, 5.62, 5.4, respectivamente). De modo que, con ambos balones se obtuvieron los mismos criterios en relación al éxito.

Tabla 23

*Análisis de coordenadas polares de los criterios ejecutados con ambos balones antes de la salida del balón y la categoría focal (éxito).*

Categoría	Cuadrate	P.Prospectiva	P.Retrospectiva	Radio	Ángulo
<b>Balón reglamentario</b>					
Mano de tiro debajo del balón	I	2.63	5.64	6.22 (*)	65.05
Ambos pies apuntando hacia canasta	I	1.64	1.38	2.14 (*)	40.12
Ambos pies a la misma distancia	I	1.87	2.31	2.97 (*)	51.11
<b>Balón modificado</b>					
Mano de tiro debajo del balón	I	3.52	3.25	4.79 (*)	42.74
Ambos pies apuntando hacia canasta	I	5.39	5.39	5.62 (*)	45.01
Ambos pies a la misma distancia	I	2.66	6.91	5.4 (*)	68.93

\* Relaciones significativas ( $p < .05$ ) entre el criterio focal y los criterios condicionales.

#### **6.2.4.4 Coordenadas polares desde la posición cuatro (5.65 metros)**

El análisis de coordenadas polares mostró que cuando se utilizó el balón modificado apareció un criterio de la técnica de tiro menos que activó el éxito ( $n = 5$ ) en comparación con el balón reglamentario ( $n = 6$ ) desde la posición cuatro antes de la salida del balón. En concreto, en la Tabla 24 (Anexo 38) se observa que con el balón modificado existió una relación entre los tiros encestandos (focal) y los criterios: con salto, estilo bajo, mano tiro debajo del balón, ambos pies apuntando hacia canasta y a la misma distancia (radio = 3.32, 7.88, 3.78, 2.1, 4.41, respectivamente). Por otro lado, se encontró una relación entre el balón reglamentario (Tabla 24; Anexo 39) y los criterios: con salto, estilo bajo, mano tiro debajo del balón, codo muy flexionado, ambos pies apuntando hacia canasta y a la misma distancia (radio = 2.07, 1.99, 2.17, 2.14, 1.96, 2.56, respectivamente). De modo que, con el balón reglamentario, la técnica de tiro presentó el criterio codo muy flexionado en comparación con el balón modificado.



Tabla 24

*Análisis de coordenadas polares de los criterios ejecutados con ambos balones antes de la salida del balón y la categoría focal (éxito).*

Categoría	Cuadrante	P.Prospectiva	P.Retrospectiva	Radio	Ángulo
<b>Balón reglamentario</b>					
Con salto	I	1.77	1.08	2.07 (*)	31.35
Estilo bajo	I	0.15	1.81	1.99 (*)	85.26
Mano tiro debajo del balón	I	1.54	1.53	2.17 (*)	44.7
Codo muy flexionado	I	1.14	1.28	2.14 (*)	83.04
Ambos pies apuntando hacia canasta	I	1.74	0.24	1.96 (*)	7.72
Ambos pies a la misma distancia	I	1.11	2.3	2.56 (*)	64.15
<b>Balón modificado</b>					
Con salto	I	2.36	2.34	3.32 (*)	44.77
Estilo bajo	I	5.52	5.63	7.88 (*)	45.55
Mano tiro debajo del balón	I	3.69	0.85	3.78 (*)	12.97
Ambos pies apuntando hacia canasta	I	1.82	1.06	2.1 (*)	30.24
Ambos pies a la misma distancia	I	3.28	2.95	4.41 (*)	41.95

\* Relaciones significativas ( $p < .05$ ) entre el criterio focal y los criterios condicionales.

## 6.2.5 Criterios que activaron el éxito con ambos balones a la salida del balón

### 6.2.5.1 Coordenadas polares desde la posición uno (3.5 metros)

El análisis de coordenadas polares mostró el mismo número de criterios relacionados con la activación del éxito con ambos balones desde la posición uno a la salida del balón ( $n = 6$ ). En concreto, en la Tabla 25 (Anexo 40) se observa que con el balón modificado existió una relación entre los tiros encestandos (focal) y los criterios: salida del balón en el punto de máxima altura, mano de apoyo lateral y estática, orientación de la mano de tiro hacia la canasta, brazo de tiro muy próximo a la vertical, muñeca flexionada y sin rotación de hombros (radio = 1.98, 5.71, 2.15, 2.45, 7.69, 5.98, respectivamente). Por otro lado, los criterios detectados relacionados con el éxito con el balón reglamentario (Tabla 25; Anexo 41) fueron: salida del balón en el punto de máxima altura, mano de apoyo lateral y estática,

orientación de la mano de tiro hacia la canasta, brazo de tiro muy próximo a la vertical, muñeca flexionada y sin rotación de hombros (radio = 7.29, 1.99, 2.19, 5.28, 6.06, 4.22, respectivamente). De modo que, los criterios detectados en ambos balones coincidieron entre ellos.

Tabla 25

*Análisis de coordenadas polares de los criterios ejecutados con el balón modificado a la salida del balón y la categoría focal (éxito).*

Categoría	Cuadran- te	P.Prospe- ctiva	P.Retros- pectiva	Radio	Ángulo
<b>Balón reglamentario</b>					
Salida del balón en el punto de máxima altura	I	4.59	5.67	7.29 (*)	50.98
Mano de apoyo lateral y estática	I	1.19	0.12	1.99 (*)	15.84
Orientación mano de tiro hacia la canasta	I	2.36	2.34	2.19 (*)	44.31
Brazo muy próximo a la vertical	I	5.14	1.2	5.28 (*)	13.2
Muñeca flexionada	I	1.84	5.77	6.06 (*)	72.3
Sin rotación	I	2.25	3.57	4.22 (*)	57.82
<b>Balón modificado</b>					
Salida del balón en el punto de máxima altura	I	1.48	0.55	1.98 (*)	20.33
Mano de apoyo lateral y estática	I	2.39	5.18	5.71 (*)	65.29
Orientación mano de tiro hacia la canasta	I	1.58	1.45	2.15 (*)	42.73
Brazo muy próximo a la vertical	I	2.42	0.37	2.45 (*)	8.81
Muñeca flexionada	I	5.61	5.26	7.69 (*)	43.14
Sin rotación	I	4.87	3.47	5.98 (*)	35.5

\* Relaciones significativas ( $p < .05$ ) entre el criterio focal y los criterios condicionales.

#### **6.2.5.2 Coordenadas polares desde la posición dos (4 metros)**

El análisis de coordenadas polares mostró que cuando se utilizó el balón modificado apareció un criterio de la técnica de tiro más que activó el éxito ( $n = 6$ ) en comparación con el balón reglamentario ( $n = 5$ ) desde la posición dos a la salida del balón. En concreto, en la Tabla 26 (Anexo 42) se observa que con el balón modificado existió una relación entre los tiros encestandos (focal) y los criterios: salida del balón en el punto de máxima altura del centro de masas, mano

de apoyo situada en el lateral y estática, orientación de la mano de tiro hacia la canasta, el brazo de tiro muy próximo a la vertical, la muñeca flexionada y sin rotación de hombros (radio = 3.58, 1.97, 3.13, 2.95, 2.68, 2.27, respectivamente). Por otro lado, se encontró una relación entre el balón reglamentario (Tabla 26; Anexo 43) y los criterios: mano de apoyo situada en el lateral y estática, orientación de la mano de tiro hacia la canasta, brazo de tiro muy próximo a la vertical, muñeca flexionada y sin rotación de hombros (radio = 3.31, 2.01, 2.48, 3.25, 3.27, respectivamente). De modo que, con el balón modificado, la técnica de tiro presentó el criterio salida del balón en el punto de máxima altura en comparación con el balón reglamentario.

Tabla 26

*Análisis de coordenadas polares de los criterios ejecutados con el balón modificado a la salida del balón y la categoría focal (éxito).*

Categoría	Cuadrante	P.Prospectiva	P.Retrospectiva	Radio	Ángulo
<b>Balón reglamentario</b>					
Mano de apoyo lateral y estática	I	1.94	2.69	3.31 (*)	54.23
Orientación mano de tiro hacia la canasta	I	0.92	1.79	2.01 (*)	62.92
Brazo muy próximo a la vertical	I	2.41	0.62	2.48 (*)	14.49
Muñeca flexionada	I	3.04	1.15	3.25 (*)	20.79
Sin rotación	I	0.52	3.23	3.27 (*)	80.8
<b>Balón modificado</b>					
Salida del balón en el punto de máxima altura	I	3.56	0.37	3.58 (*)	5.93
Mano de apoyo lateral y estática	I	0.95	0.2	1.97 (*)	11.91
Orientación mano de tiro hacia la canasta	I	2.52	4.46	3.13 (*)	60.55
Brazo muy próximo a la vertical	I	2.93	0.29	2.95 (*)	5.56
Muñeca flexionada	I	3.24	0.47	2.68 (*)	7.43
Sin rotación	I	0.9	0.9	2.27 (*)	44.77

\* Relaciones significativas ( $p < .05$ ) entre el criterio focal y los criterios condicionales.

### 6.2.5.3 Coordenadas polares desde la posición tres (4.38 metros)

El análisis de coordenadas polares mostró que cuando se utilizó el balón modificado apareció un criterio de la técnica de tiro menos que activó el éxito ( $n = 4$ ) en comparación con el balón reglamentario ( $n = 5$ ) desde la posición tres a la salida del balón. En concreto, en la Tabla 27 (Anexo 44) se observa que con el balón modificado existió una relación entre los tiros encestandos (focal) y los criterios: mano de apoyo lateral y estática, orientación de la mano de tiro hacia la canasta, muñeca flexionada y sin rotación (radio = 2.35, 2.8, 4.35, 3.98, respectivamente). Por otro lado, se encontró una relación entre el balón reglamentario (Tabla 27; Anexo 45) y los criterios: mano de apoyo lateral y estática, orientación de la mano de tiro hacia la canasta, muñeca flexionada, desplazamiento moderado horizontal y sin rotación (radio = 5.13, 1.98, 2.14, 2, 4.46, respectivamente). De modo que, con el balón reglamentario, la técnica de tiro presentó el criterio desplazamiento moderado horizontal en comparación con el balón rmodificado.

Tabla 27

*Análisis de coordenadas polares de los criterios ejecutados con el balón modificado a la salida del balón y la categoría focal (éxito).*

Categoría	Cuadra nte	P.Prospe ctiva	P.Retros pectiva	Radio	Ángulo
<b>Balón reglamentario</b>					
Mano de apoyo lateral y estática	I	2.45	6.7	5.13 (*)	69.94
Orientación mano de tiro hacia la canasta	I	1.69	0.75	1.98 (*)	24.03
Muñeca flexionada	I	1.35	1.1	2.14 (*)	39.27
Desplazamiento moderado horizontal	I	1.81	0.84	2 (*)	24.94
Sin rotación	I	1.27	6.33	4.46 (*)	78.64
<b>Balón modificado</b>					
Mano de apoyo lateral y estática	I	1.84	1.29	2.35 (*)	68.35
Orientación mano de tiro hacia la canasta	I	1.19	1.33	2.8 (*)	48.17
Muñeca flexionada	I	3.3	2.84	4.35 (*)	40.8
Sin rotación	I	3.98	0.2	3.98 (*)	0.04

\* Relaciones significativas ( $p < .05$ ) entre el criterio focal y los criterios condicionales.

**6.2.5.4 Coordenadas polares desde la posición cuatro (5.65 metros)**

El análisis de coordenadas polares mostró un mismo número de criterios de la técnica de tiro que activaron el éxito ( $n = 4$ ) entre ambos balones desde la posición cuatro a la salida del balón. En concreto, en la Tabla 28 (Anexo 46) se observa que con el balón modificado existió una relación entre los tiros encestandos (focal) y los criterios: salida del balón antes de la máxima altura del centro de masas, orientación de la mano de tiro hacia la canasta, brazo próximo a la vertical y desplazamiento moderado horizontal (radio = 4.26, 1.97, 2.73, 2.1, respectivamente). Por otro lado, se encontró una relación entre el balón reglamentario (Tabla 28; Anexo 47) y los criterios: salida del balón antes de la máxima altura del centro de masas, brazo poco próximo a la vertical, muñeca flexionada y desplazamiento grande horizontal (radio = 3.25, 1.91, 1.99, 2.28, respectivamente). De modo que, con el balón modificado, la técnica de tiro presentó los criterios orientación de la mano de tiro hacia la canasta, brazo próximo a la vertical y desplazamiento moderado horizontal en comparación con el balón reglamentario.

Tabla 28

*Análisis de coordenadas polares de los criterios ejecutados con el balón modificado a la salida del balón y la categoría focal (éxito).*

Categoría	Cuadrante	P.Prospectiva	P.Retrospectiva	Radio	Ángulo
<b>Balón reglamentario</b>					
Salida del balón antes del punto de máxima altura	I	3.04	1.15	3.25 (*)	20.79
Brazo poco próximo a la vertical	I	2.2	1.25	1.91 (*)	19.81
Muñeca flexionada	I	-1.59	0.41	1.99 (*)	62.42
Desplazamiento grande horizontal	I	2.37	2.94	2.28 (*)	51.13
<b>Balón modificado</b>					
Salida del balón antes del punto de máxima altura	I	1.64	3.94	4.26 (*)	67.42
Orientación mano de tiro hacia la canasta	I	1.25	1.15	1.97 (*)	54.11
Brazo próximo a la vertical	I	1.98	2.9	2.73 (*)	71.33
Desplazamiento moderado horizontal	I	0.1	2.1	2.1 (*)	87.4

\* Relaciones significativas ( $p < .05$ ) entre el criterio focal y los criterios condicionales.

### **6.2.6 Resumen de los resultados relativos a las coordenadas polares desde las diferentes posiciones, antes y a la salida del balón**

En la Tabla 29 se muestra el resumen de los resultados relativos a los tiros realizados con ambos balones desde todas las posiciones tanto antes de la salida como a la salida del balón. Los resultados indicaron que el número total de criterios correctos que activaron el éxito fue similar con ambos balones. De forma general, sin diferenciar entre posiciones, se observó que el balón modificado activó el criterio estilo de tiro alto, el cual no apareció con el balón reglamentario. Igualmente, forma general, sin diferenciar entre posiciones, el balón reglamentario mostró relación con los criterios codo de tiro muy flexionado, brazo poco próximo a la vertical y desplazamiento horizontal grande hacia delante, los cuales no se observaron con el balón modificado. Estos resultados parecen indicar la existencia de diferencias en la técnica de tiro de los jugadores, en función de utilizar un tipo u otro de balón.

Con respecto a la posición de tiro, se observó que con ambos balones hubo un descenso de los criterios detectados que activaron el éxito conforme aumentó la distancia de tiro. En concreto, desde la posición más cercana (posición uno) se obtuvo el mayor número total ( $n = 23$ ) de criterios señalados por la literatura como correctos (11 detectados con el balón reglamentario y 12 con el balón modificado), en comparación con los realizados desde la posición cuatro ( $n = 11$ ) que era la más alejada (5 detectados con el balón reglamentario y 6 con el balón modificado). Esto indicó que desde la posición más cercana al aro los jugadores ejecutaron una técnica más próxima a la ideal para encestar. No obstante, tanto desde la posición más cercana al aro como desde la más alejada, cuando se utilizó el balón modificado, la técnica de tiro ejecutada mostró un criterio más que coincidía con las recomendaciones de la literatura. En concreto, desde la posición uno con el balón modificado se detectó el criterio estilo de tiro alto, el cual no apareció con el balón reglamentario. Desde la posición cuatro con el balón modificado se detectaron los criterios brazo orientado hacia canasta y desplazamiento moderado hacia delante, los cuales no aparecieron con el balón reglamentario. A pesar de lo anterior, con el balón reglamentario apareció el criterio flexión completa de muñeca, el cual no se detectó con el balón modificado.

En general, al contrastar los criterios detectados con ambos balones según la posición, se observó que estilo de tiro alto, mano de inicio en el lateral, salida

del balón en el punto de máxima altura, flexión completa de muñeca y sin rotación de cuerpo, aparecieron desde la posición más cercana al aro pero no desde la más alejada. Por otro lado, desde la posición cuatro, los criterios relacionados con el éxito que no fueron detectados desde la posición uno fueron, salida del balón antes del punto de máxima altura, codo de tiro poco próximo a la vertical, desplazamiento grande hacia delante y codo de tiro muy flexionado. Este hecho evidencia que los jugadores pudieron estar utilizando una técnica de tiro alejada de las recomendaciones de la literatura para encestar con ambos balones.

Atendiendo al momento del tiro, sin diferenciar entre balones ni posición, se observó un mayor número de criterios relacionados con el éxito ( $n = 20$ ) a la salida del balón, en comparación con antes de la salida del balón ( $n = 18$ ). Sin embargo, el número de criterios alejados de las recomendaciones de la literatura (salida del balón antes del punto de máxima altura, brazo de tiro poco próximo a la vertical y desplazamiento grande hacia delante) también fue mayor a la salida del balón, que los detectados antes de la salida del balón (estilo de tiro bajo y codo muy flexionado). Esto evidenció que, con ambos balones y desde todas las posiciones, a pesar de que la técnica de tiro de los jugadores mostró un mayor número de criterios relacionados con el éxito a la salida del balón, estos criterios no eran correctos. Es decir, los jugadores encestaron realizando una técnica de tiro en el momento de la salida del balón donde aparecieron criterios alejados de las recomendaciones de la literatura.

+

Tabla 29

*Tabla resumen del análisis de coordenadas polares en función del balón, la posición y el momento de tiro.*

		Posición uno		Posición dos		Posición tres		Posición cuatro	
		Categoría	N	Categoría	N	Categoría	N	Categoría	N
Antes de la salida del balón	Balón reglamentario	ssa, cud, mil, dpc, dpi	5	ssa, cud, dpc, dpi	4	cud, dpc, dpi	3	csa, etb, cud, mfl, dpc, dpi	6
	Balón modificado	ssa, eta, cud, mil, dpc, dpi	6	ssa, eta, dpc, dpi	4	cud, dpc, dpi	3	csa, etb, cud, dpc, dpi	5
A la salida del balón	Balón reglamentario	pmh, ela, hca, bmp, fco, sro	6	ela, hca, bmp, fco, sro	5	ela, hca, fco, dmd, sro	5	amh, bpp, fco, dgd	4
	Balón modificado	pmh, ela, hca, bmp, fco, sro	6	pmh, ela, hca, bmp, fco, sro	6	ela, hca, fco, sro	4	amh, hca, bpr, dmd	4

Nota: csa = tiro con salto; ssa = tiro sin salto; etb = estilo tiro bajo; eta = estilo de tiro alto; cud = colocación de la mano de tiro por debajo del balón; mil = mano de apoyo en el lateral; mfl = brazo muy flexionado; dpc = los dos pies hacia canasta; dpi = los dos pies a la misma distancia; pmh = punto de máxima altura; amh = antes del punto de máxima altura; ela = mano de apoyo a la salida estática lateral; hca = brazo de tiro orientado hacia canasta; bpr = brazo próx. a la vertical; bmp = brazo muy próx. a la vertical; bpp = brazo poco próx. a la vertical; fco: flexión completa de muñeca; dmd = desplazamiento moderado del cuerpo; dgd = desplazamiento grande del cuerpo; sro = sin rotación.



## **VII - DISCUSIÓN**



## VII - DISCUSIÓN

### 7.1. DISCUSIÓN ESTUDIO 1. EFECTO DE LA MASA DEL BALÓN SOBRE LA TÉCNICA DE TIRO LIBRE

El objetivo general del estudio 1 fue analizar la técnica de tiro libre según la masa del balón (440 g o 485 g) con jugadores de minibasket. El primer objetivo específico fue conocer si la técnica de tiro libre y tiro libre encestando fue similar a la técnica ideal propuesta por la literatura cuando se usó un balón modificado (440 g) en comparación con el reglamentario (485 g), mediante la detección de *t-patterns*. El segundo objetivo fue conocer si hubo diferencia, a través del análisis de coordenadas polares, en los criterios de la técnica de tiro libre que activaron el éxito utilizando el balón reglamentario (485 g) y el modificado (440 g). La primera hipótesis de este trabajo fue que el balón modificado permitiría a los jugadores ejecutar el tiro libre y el tiro libre encestando utilizando una técnica similar a la propuesta por la literatura. La segunda hipótesis fue que la técnica de tiro libre y tiro libre con éxito sería más regular con el balón modificado que con el reglamentario. La tercera hipótesis fue que los criterios que activarían el éxito serían los recomendados por la literatura con el balón de menor masa. Los resultados ratificaron parcialmente la primera hipótesis, ya que el balón modificado favoreció que los jugadores ejecutasen una técnica de tiro libre más próxima a las recomendaciones de la literatura en los tiros libres encestandos tanto antes como a la salida del balón. No obstante, no se observaron diferencias entre balones en los tiros libres en general. Los resultados también confirmaron la segunda hipótesis, puesto que la técnica de tiro libre y tiro libre con éxito fue más regular con el balón modificado que con el balón reglamentario, tanto antes como a la salida del balón como a la salida del balón. Por último, los resultados corroboraron la tercera hipótesis, ya que con el balón modificado aparecieron un mayor número de criterios de la técnica de tiro libre que activaron el éxito del tiro y que son considerados por la literatura como correctos (ASEP, 1996; Wissel, 2011; Wootten & Wootten, 2013). En general, los hallagos mencionados anteriormente están en línea con lo que se afirma en estudios previos con respecto a que el material adaptado a los niños puede favorecer la aparición de acciones técnico-

tácticas ejecutadas correctamente durante la práctica deportiva (Arias et al., 2011; Buszard et al., 2016, 2020).

La técnica de tiro ejecutada por los jugadores en los tiros en general y tiros encestados con el balón reglamentario parece indicar que las condiciones de tiro libre (distancia de 4.6 m y altura de la canasta de 2.6 m) no fueron del todo adecuadas, considerando las características físicas de los participantes, como también reportaron Garzón et al. (2014). Además, con el balón reglamentario, algunos jugadores ejecutaron una técnica que hizo emerger la aparición de criterios tales como estilo de tiro bajo, brazo próximo a la vertical y desplazamiento horizontal del cuerpo hacia delante, que evidenciaron una necesidad de generar gran energía de contramovimiento en las articulaciones del codo y la muñeca (Okazaki et al., 2015). La técnica de tiro reportada por los jugadores con el balón reglamentario pone de manifiesto que ellos tuvieron que adoptar una forma de tiro diferente a la ideal con el fin de generar la fuerza necesaria para conseguir encestar (Chen et al., 2018; Pojskić, Šeparović, Muratović, & Užičanin, 2014). El hecho de que los jugadores no tiren a canasta con una técnica correcta ha sido vinculado tradicionalmente con la práctica en unas condiciones poco adecuadas a sus características físicas (Arias et al., 2011; Bustzard et al., 2016, 2020; Farrow et al., 2018).

Por el contrario, en los tiros libres encestados, aparecieron ciertos criterios de la técnica de tiro considerados como correctos cuando tiraron con el balón modificado. En concreto, se observaron los criterios tiro sin salto, tiro sin desplazamiento y el brazo de tiro muy próximo a la vertical, en lugar de los criterios tiro con salto, desplazamiento del cuerpo moderado horizontal y brazo de tiro próximo a la vertical, que aparecieron con el balón reglamentario. Estos hallazgos, coinciden con lo encontrado en estudios previos, los cuales evidenciaron que un material adaptado permite mejorar la técnica de las acciones con éxito (Farrow, Reid, Buszard, & Kovalchik 2018; Harwood, Yeadon, & King, 2019; Timmerman, De Water, Kachel, Reid, Farrow, & Savelsbergh, 2015). Además, estos criterios detectados, cuando se utilizó el balón modificado, coincidieron con los observados en estudios anteriores (Garzón et al., 2014; Okazaki et al., 2015; Oudejans, Karamat, & Stolk, 2012; Verhoeven & Newell, 2016). Por ejemplo, Garzón et al. (2014) también hallaron que ejecutar el tiro libre sin salto permitió incrementar el éxito gracias a que la estabilidad era mayor.

Okazaki et al. (2015) encontraron que un excesivo aumento del impulso disminuyó la precisión del tiro libre. Por ello, los jugadores con menor porcentaje de acierto mostraron un desplazamiento horizontal significativamente mayor del centro de masas en comparación con los jugadores que más canastas encestaron (Verhoeven & Newell, 2016). Por último, que el brazo de tiro se situase muy próximo a la vertical a la salida del balón es un factor clave para activar el éxito (Okazaki, Lamas, Okazaki, & Rodacki, 2013; Oudejans et al., 2012). Esto se debe a que el aumento del ángulo y la altura de salida del balón provocan una disminución de la velocidad de liberación del balón. Un tiro con estas características es más susceptible de ser preciso (Miller & Bartlett, 1996; Tran & Silverberg, 2008). En este sentido, el balón modificado permitió ejecutar un tiro con estos criterios correctos, facilitando a los jugadores realizar una técnica más correcta para que el balón llegase al aro (Pojskic et al., 2014). Sin embargo, a pesar de que con el balón modificado la técnica de tiro fue más correcta cuando los jugadores encestaron, atendiendo a los tiros libres en general, se observó que los *t-patterns* más repetidos, tanto con el balón reglamentario como con el modificado, mostraron una técnica de tiro libre similar. Esto pudo deberse a que los jugadores presentan un patrón de tiro muy asimilado, el cual sigue apareciendo en la mayoría de los tiros (Burton, Greer, & Wiese, 1992).

Al analizar la regularidad de la técnica de los tiros libres, los resultados obtenidos fueron contrarios a los obtenidos por Przednowek, Krzeszowski, Przednowek, y Lenik (2018), ya que en el presente estudio los jugadores mostraron una mayor frecuencia media en los *t-patterns* de los tiros libres en general en comparación con lo que ocurrió en el caso de los tiros libres con éxito (Tablas 7 y 8). Estas diferencias con el estudio previo, pudieron deberse a que sus participantes eran jugadores U16 de la selección nacional polaca, que tenían un nivel físico superior y una mayor experiencia deportiva. En este sentido, parece que los participantes del presente estudio emplearon diferentes estrategias compensatorias, no sincronizadas regularmente para conseguir encestar, modificando la posición de los segmentos del cuerpo para satisfacer las demandas del tiro libre (Caballero, Barbado, Davids, & Moreno, 2016). Es decir, pudo ser que los jugadores exploraran diferentes patrones de la técnica de tiro, variando algunos aspectos para lograr encestar. Esta averiguación fue reforzada porque los criterios observados en el primer *t-pattern* de tiro libre con el que los jugadores

consiguieron encestar con ambos balones (Figuras 6 y 8) no coincidieron en su mayoría con los resultados obtenidos en el análisis de coordenadas polares (Tablas 9 y 10). En otras palabras, los jugadores encestaron utilizando una técnica de tiro en la que aparecieron criterios de la misma diferentes a lo que recomienda la literatura (ASEP, 1996; Wissel, 2011; Wootten & Wootten, 2013). A pesar de ello, con el balón modificado, las frecuencias medias de los *t-patterns* fueron superiores a las obtenidas con el balón reglamentario, tanto en los tiros en general como en los tiros encestandos, antes y a la salida del balón. Este resultado indicó una mayor regularidad en la técnica de tiro libre con el balón modificado. Es posible que los participantes mostraran una técnica de tiro libre más regular al utilizar el balón modificado porque el cuerpo está biológicamente diseñado para autoorganizarse cuando un estímulo (el balón) impone tal necesidad (Palmer et al., 2018). Es decir, el balón más ligero pudo permitirles que encontraran la solución de movimiento más óptima a la ejecución del tiro libre al disminuir las demandas limitantes causadas por unas condiciones de práctica poco adaptadas a sus características físicas (Mullineaux & Uhl, 2010).

En la misma línea, autores como Okazaki et al. (2015) y Pojskić et al. (2014) ponen de manifiesto que habitualmente las características físicas propias de los jugadores pueden influir sobre la técnica de tiro de los mismos, especialmente en edades tempranas. Además, si se le añade un material poco adaptado a sus características físicas, los jugadores pueden presentar grandes dificultades durante el tiro a canasta, ya que la capacidad para controlar los parámetros espacio-temporales del movimiento se puede ver afectada por la intención de generar impulso al balón (Koryahin et al., 2018; Struzik et al., 2014). En contraste, la técnica de tiro se puede ver favorecida mediante el uso de un material más adaptado a sus características (Arias et al., 2011c; Bustzard et al., 2016, 2020; Farrow et al., 2018). Por ello, gracias al uso del balón modificado, se podría disminuir la necesidad de generar fuerza por parte de los jugadores para ejecutar un tiro que llegase al aro (Podmenik et al., 2012).

Atendiendo a la regularidad de la técnica de tiro en función del momento, los resultados obtenidos mostraron que con ambos balones la regularidad fue mayor en el momento de antes de la salida del balón que a la salida del balón (tanto en los tiros libres en general como en los encestandos). Esto significó que, o bien los jugadores no tenían asimilada la técnica de tiro en el momento de la

salida del balón (Sevrez & Bourdin, 2015) o bien que en ese momento realizaban un mayor número de ajustes en su técnica de tiro con el fin de generar la fuerza necesaria para lograr el éxito (Chen et al., 2018). Al respecto, Urbán, Caballero, Barbado, y Moreno (2019) advierten que los aumentos en la generación de fuerza o velocidad pueden reducir el éxito de las acciones porque ambos están relacionados con la irregularidad del movimiento. En este sentido, es justo en el momento de la salida del balón cuando estos criterios pueden verse más afectados por la intención de los jugadores de generar impulso. Esto es debido a que se trata del último momento donde los jugadores tienen la posibilidad de realizar los ajustes necesarios en su cuerpo para guiar al balón antes de que sea impulsado en dirección al aro (Sevrez & Bourdin, 2015).

En relación con los criterios de la técnica que activaron el éxito del tiro libre (Tablas 9 y 10), tanto con el balón reglamentario como con el modificado, emergieron criterios de la técnica reconocidos por la literatura como claves (ASEP, 1996; Wissel, 2011; Wootten & Wootten, 2013). En este sentido, al igual que en el presente estudio, Garzón et al. (2014) también detectaron que ejecutar el tiro libre sin salto permitió incrementar el éxito gracias a que la estabilidad del cuerpo durante el tiro fue mayor. Además, que el codo de tiro estuviese muy flexionado también fue activador del éxito, ya que ayudó a los jugadores a generar mayor impulso durante la salida del balón (Okubo & Hubbard, 2015). Por otro lado, que los pies estuviesen situados a la misma distancia y orientados hacia canasta fue reconocido como un aspecto clave de la técnica para generar una adecuada base de sustentación estable previa al lanzamiento (Garzón et al., 2014; Rojas et al., 2000).

En relación con los criterios de la técnica de tiro libre que resultaron activadores del éxito, los jugadores colocaron la mano de apoyo estática y lateral a la salida del balón. Esta colocación de la mano de tiro permitió a los jugadores no interferir durante la salida del balón, aumentando así sus posibilidades de éxito (Gómez, Kreivyte, & Sampaio, 2017; Wissel, 2011). Al respecto, los jugadores orientaron el brazo de tiro hacia la canasta. Este hecho pudo favorecer el éxito del tiro libre al permitir mantener un alineamiento de pie, rodilla, codo, muñeca y canasta, aprovechando así el impulso generado a través de la cadena cinética (Aglioti, Cesari, Romani, & Urgesi, 2008; Mullineaux & Uhl, 2010). En este sentido, Okubo y Hubbard (2016) afirmaron que si a lo anterior se le sumaba la

flexión completa de la muñeca, se podría aumentar el *backspin* del balón. Este *backspin* es el que favorece el efecto que tiende a redirigir el balón hacia el centro de la canasta después de que golpee en el borde derecho o izquierdo del aro.

Siguiendo con los resultados del análisis de coordenadas polares, se encontró que los jugadores encestabán gracias a que colocaban el brazo de tiro muy próximo a la vertical a la salida del balón (Knudson, 1993; Malone et al., 2002; Satern et al., 1989). Esto se debe a que a medida que aumenta el ángulo de liberación del balón también aumenta el arco de su trayectoria. Una trayectoria más alta está relacionada con los tiros libres encestandos (Okazaki et al., 2015). Además, de este modo, la velocidad del balón presenta un componente vertical mayor que el componente horizontal y cuando el balón golpea en el aro tiende a rebotar en mayor medida hacia arriba, aumentando así las segundas opciones de encestar, en lugar de salir despedida inmediatamente en el plano horizontal (Hudson, 1985; Schneider & Williams, 2010). Por último, se detectó que tirar sin rotación de hombros favoreció el éxito del tiro libre al permitir una mayor estabilidad del cuerpo durante el tiro (Stirn et al., 2019).

No obstante, a pesar de que hubo aspectos comunes de la técnica que activaron el éxito del tiro con ambos balones, se observó que con el balón modificado aparecieron más criterios de la técnica de tiro que activaron el éxito. En concreto, se encontraron los criterios estilo de tiro alto y salida del balón en el punto de máxima altura. Al respecto, Arias (2012c) encontró relación entre el estilo de tiro alto y el éxito del tiro. Esto pudo deberse a dos factores. Primero, el estilo alto permite a los jugadores mirar la canasta desde debajo del balón en todo momento durante la secuencia final del tiro (de Oliveira et al, 2006, 2008). Si los jugadores pueden tener una línea de visión clara y directa con la canasta durante toda la fase de lanzamiento, pueden hacer los ajustes necesarios para conseguir éxito o los ajustes en su cuerpo que realicen tendrán mayor margen de corrección (de Oliveira et al, 2006, 2008). En segundo lugar, el estilo alto permite aumentar el ángulo y la altura de salida del balón (Miller & Bartlett, 1996; Tran & Silverberg, 2008). Como se ha comentado anteriormente, estas son variables del tiro que favorecen que se enceste debido a la lógica del movimiento parabólico.

Por otro lado, el criterio salida del balón en el punto de máxima también fue detectado por Okazaki et al. (2015) como un factor esencial para obtener un mejor ángulo de entrada del balón en el aro, aumentando así las posibilidades de éxito



de los jugadores. Cuando los jugadores tiraban en el punto de máxima altura, la velocidad del cuerpo era cercana a cero, por lo que la estabilidad del tiro era mayor. A pesar de que un tiro con estas características (estilo de tiro alto y salida del balón en el punto de máxima altura) es probable que sea más preciso (Miller & Bartlett, 1996; Tran & Silverberg, 2008), es común que los niños tiren antes del punto de máxima altura del centro de masas y con un estilo bajo con el fin de generar mayor impulso al balón y así conseguir llegar al aro (Díaz-Aroca & Arias-Estero, 2015b; Rojas et al., 2000). Al respecto, el balón modificado podría haber minimizado tales demandas (mayor necesidad de generar impulso) y haber favorecido un tipo de lanzamiento más próximo a lo recomendado por la literatura (con estilo alto y salida del balón en el punto de máxima altura).

En resumen, los resultados obtenidos con el balón reglamentario mostraron la ejecución de una técnica de tiro en la que emergieron un mayor número de criterios alejados de las recomendaciones de la literatura (tiro libre con salto, con un estilo de tiro bajo y con desplazamiento horizontal del cuerpo). Estos resultados pudieron deberse a tres factores. Primero, los jugadores están aprendiendo a tirar a canasta y por ello la técnica de tiro no es correcta. Segundo, a lo anterior se le suma que la práctica del tiro se realiza en unas condiciones (aro a 2.60 m del suelo y línea de tiro libre a 4 m) que demandan una mayor fuerza que la que ellos poseen. Tercero, ante este escenario, parece que los entrenadores no le dan importancia a la técnica de tiro y permiten a los jugadores que hagan adaptaciones en su técnica para que encesten (Ammar et al., 2016; Arias, 2012c; Garzón et al., 2014; Khelifa et al., 2013). Esto es, otorgan prioridad al éxito inmediato frente a la formación de los jugadores (Lefebvre, Turnnidge, & Côté, 2019; Turnnidge & Côté, 2018). Este proceder de los entrenadores, como responsables últimos del proceso formativo de los jugadores, resulta contraproducente a largo plazo, ya que tal y como afirmaron Ammar et al. (2016), para tener más éxito en el tiro libre, los jugadores en su primera etapa de aprendizaje de la técnica deberían trabajar para mejorar dicha técnica. En este sentido, en el presente trabajo se ha encontrado que el balón de menos peso podría estar más adaptado a las características de los jugadores (Buszard et al., 2016, 2020). Dicho balón permitió obtener unos valores más elevados en la frecuencia media de los *t-patterns* en los tiros encestandos (10.56 y 7.54) en comparación con la frecuencia media de los *t-patterns* en los tiros encestandos

usando el balón reglamentario (9.10 y 6.10, Tablas 7 y 8). Además, el balón más ligero favoreció la aparición de criterios que permiten que la técnica sea más correcta y favorecen el éxito del tiro (Figuras 6 y 8; Tabla 9), tales como tiro sin salto, estilo de tiro alto, brazo muy próximo a la vertical y sin desplazamiento del cuerpo. A raíz de estas evidencias, se podría pensar que si los jugadores entrenasen y jugasen con el balón de menor peso mejorarían su técnica de tiro (Arias et al., 2011c; Bustzard et al., 2016, 2020; Farrow et al., 2018).

## 7.2. DISCUSIÓN ESTUDIO 2. EFECTOS DE LA POSICIÓN DE TIRO Y LA MASA DEL BALÓN SOBRE LA TÉCNICA DE TIRO DE CAMPO

El objetivo general del estudio 2 fue analizar la técnica de tiro de campo desde diferentes posiciones según la masa del balón (440 g o 485 g) en minibasket. El primer objetivo específico fue conocer si la técnica de tiro de campo y tiro de campo encestando fue similar a la técnica ideal propuesta por la literatura cuando se usó un balón modificado (440 g) en comparación con el reglamentario (485 g), mediante la detección de *t-patterns* desde cada una de las cuatro posiciones. El segundo objetivo fue conocer si la técnica de tiro de campo fue más regular desde las posiciones más cercanas al aro que desde las posiciones más lejanas, comparando el balón reglamentario y modificado. El último objetivo consistió en conocer si hubo diferencia, a través del análisis de coordenadas polares, en los criterios de la técnica de tiro de campo que activaron el éxito utilizando el balón reglamentario (485 g) y el modificado (440 g) desde cada una de las cuatro posiciones. La primera hipótesis de este estudio fue que la técnica de tiro de campo y la técnica de tiro de campo al encestar serían similar a la técnica ideal propuesta por la literatura con el balón modificado (440 g), en comparación con el reglamentario (485 g), desde todas las posiciones. La segunda hipótesis fue que desde las posiciones cercanas al aro se ejecutaría una técnica de tiro más correcta con el balón modificado. La tercera hipótesis fue que la técnica de tiro en general y la técnica de tiro encestando, ejecutada desde cada una de las posiciones, sería más regular con el balón modificado. La cuarta hipótesis fue que los criterios que activarían el éxito serían los recomendados por la literatura con el balón de menor masa desde cada una de las cuatro posiciones.

Los resultados ratificaron la primera hipótesis puesto que con el balón modificado la técnica de tiro de campo y la técnica de tiro de campo al encestar

mostraron más criterios correctos atendiendo a las recomendaciones de la literatura desde todas las posiciones (Krause & Nelson, 2019; Miller & Bartlett, 1993; Nakano et al., 2018; Okazaki et al., 2013; Okubo & Hubbard, 2016). También se corroboró la segunda hipótesis, ya que con el balón modificado los jugadores ejecutaron una técnica de tiro más correcta tanto desde desde posiciones cercanas como desde las alejadas del aro, antes y a la salida del balón. Igualmente, la tercera hipótesis fue confirmada, puesto que los tiros en general y los encestandos, desde cada una de las posiciones, fueron más regulares con el balón modificado, tanto antes como a la salida del balón. Sin embargo, la última hipótesis fue parcialmente confirmada, ya que con el balón modificado aparecieron un mayor número de criterios correctos de la técnica de tiro que activaron el éxito desde las dos posiciones más cercanas al aro, pero no desde la posición más alejada (ASEP, 1996; Krause & Nelson, 2019; Wissel, 2011; Wootten & Wootten, 2013). En general, los resultados parecieron indicar que a medida que aumentaba la distancia de tiro, los jugadores veían perjudicada su técnica (Arias, 2012d; Nakano et al., 2018; Okazaki & Rodaki, 2012; Stirn et al., 2019; Zahradník & Vaverka, 2011). No obstante, los hallagos mencionados anteriormente están en línea con lo que se afirma en estudios previos con respecto a que el uso de un material adaptado a los niños puede ayudarles a ejecutar un mayor número de acciones técnico-tácticas correctas durante la práctica deportiva (Arias et al., 2011c; Buszard et al., 2016, 2020; Gorman et al., 2020; Harwood et al., 2019).

Los resultados mostraron que la técnica de tiro de los jugadores fue de mejor calidad con el balón modificado en contraste con el balón reglamentario, desde todas las posiciones, tanto antes como a la salida del balón. El hecho de que con el balón reglamentario los jugadores mostrasen una peor técnica de tiro pudo deberse a que los jugadores de minibasket presentan dificultades para conseguir ejecutar un tiro correcto debido a un contexto de práctica poco adaptado a sus características físicas (Arias et al., 2011b; Podmenik et al., 2017; Tang & Shung, 2005). Es decir, los niños pudieron ver perjudicada su acción técnica de tiro a canasta debido a que tanto el material utilizado (balón reglamentario y canasta) como las condiciones contextuales de práctica (distancia de tiro) requirieron de una técnica incorrecta para conseguir encestar. Por ende, el balón modificado pudo favorecer una mejor técnica de tiro, al disminuir los requerimientos de fuerza para conseguir llegar al aro. En este sentido, estudios previos apoyan el

uso de material adaptado para favorecer la ejecución correcta de las acciones técnico-tácticas (Arias et al., 2011c; Buszard et al., 2016, 2020; Farrow & Reid, 2010; Fitzpatrick et al., 2018; Gorman et al., 2020; Harwood et al., 2019).

En relación al primer objetivo específico, al atender a los hallazgos obtenidos al analizar el efecto de las diferentes posiciones de tiro, se observó que la técnica de tiro ejecutada con ambos balones se vió perjudicada conforme aumentaba la distancia hasta el aro (Tabla 20). Especialmente, se observó una peor técnica de tiro desde la posición más alejada (posición cuatro), apareciendo los criterios estilo de tiro bajo, salida del balón antes del punto de máxima altura, desplazamiento grande hacia delante y rotación del cuerpo hacia la izquierda. En general, estos resultados coincidieron con lo obtenido en estudios previos, en los cuales se afirma que a medida que aumenta la distancia de lanzamiento, la técnica de tiro de los jugadores de baloncesto muestra cambios en su técnica de tiro (Nakano et al., 2018; Stirn et al., 2019) y la precisión del tiro disminuye (Boddington et al., 2019; Okazaki & Rodacki, 2012). Estos cambios en la técnica de tiro revelan habitualmente un mayor número de criterios considerados como incorrectos y se producen como una estrategia de los jugadores para compensar las carencias de fuerza necesarias para que el balón alcance el aro (Kinc, 2008; Okazaki & Rodacki, 2012; Özmen, 2016). No obstante, desde la posición más alejada al aro, los jugadores tiraron a canasta con una técnica más correcta al utilizar el balón modificado en comparación con el balón reglamentario. Estos resultados coincidieron con los obtenidos por Podmenik et al. (2012), quienes reportaron un beneficio de un balón más ligero sobre la técnica de tiro de los jugadores desde posiciones alejadas del aro. Al respecto, Garzón et al. (2014) encontraron que los jugadores de minibasket ejecutaron un patrón de tiro más próximo a las recomendaciones de la literatura cuando utilizaron una configuración reglamentaria adaptada a ellos, observando un mayor número de criterios incorrectos al tirar desde la distancia más lejana, con la canasta de mayor altura y con el balón más grande y pesado. Igualmente, cuando se utilizó el balón reglamentario desde la posición más alejada, los jugadores del presente estudio también mostraron el criterio brazo de tiro poco próximo a la vertical y codo de tiro muy flexionado. Estos hallazgos van en línea con lo obtenido en el estudio de Rojas et al. (2000), quienes observaron que los jugadores de baloncesto escolares presentaban un menor ángulo de salida del balón (brazo poco próximo a la

vertical), desde distancias más alejadas, debido al movimiento de empuje que realizan los niños con la intención de alcanzar el aro. Este hecho produce que sea más complicado conseguir éxito en las acciones de tiro, ya que disminuye la parábola que forma el balón desde que sale de las manos hasta que llega al aro (Ammar et al., 2016).

Los resultados obtenidos en el presente trabajo coincidieron con los reportados en diferentes trabajos, dado que desde distancias próximas al aro se ejecutó una técnica de tiro más correcta (Arias, 2012d; McKay & Halliday, 1997; Piñar, 2005; Piñar et al., 2003; Stirn et al., 2019). En concreto, la técnica de tiro fue similar hasta en 13 criterios desde las posiciones uno y dos con ambos balones (Tabla 20). Es interesante que el jugador pueda tirar a canasta correctamente desde todas las posiciones, puesto que así podría encestar desde todas ellas. Esto sería importante, porque los jugadores tienden a repetir el tiro desde aquellas posiciones donde consiguen encestar (Vollmer & Bourret, 2000). Además, de esta forma se podría favorecer un desarrollo completo del jugador, al no limitar sus opciones de tiro desde las posiciones lejanas (Marín et al., 2013). No obstante, la técnica de tiro con el balón modificado fue más correcta ya que permitió que se tirara con estilo alto. Dicho aspecto es considerado como un criterio clave para conseguir encestar durante la ejecución del tiro a canasta (Arias, 2012c; Garzón et al., 2014).

En relación al momento de tiro, con ambos balones se observó un mayor número de criterios alejados de las recomendaciones de la literatura antes de la salida del balón ( $n = 16$ ) en comparación con los 12 criterios detectados a la salida del balón. No obstante, con el balón reglamentario, el número de criterios alejados de las recomendaciones de la literatura ( $n = 10$ ) fue superior al número detectado con el balón modificado ( $n = 6$ ), antes de la salida del balón. Al contrastar estos resultados con los obtenidos en la Tabla 19, donde se comprobó que desde todas las posiciones el momento del tiro antes de la salida del balón fue más regular, se observó que los jugadores tenían asimilada una técnica de tiro muy estable que implicaba la aparición de criterios alejados de las recomendaciones de la literatura en ese momento del tiro. Es decir, los jugadores realizaron un tiro muy regular utilizando criterios incorrectos en el momento anterior a la salida del balón. Estos resultados coincidieron con los encontrados en estudios previos, donde se afirmó que en el momento de antes de la salida del balón es común que los jugadores

presenten un patrón de tiro más irregular debido a que realizan un mayor número de ajustes sobre su cuerpo para guiar al balón antes de que sea impulsado en dirección al aro (Rojas et al., 2000; Okubo & Hubbard, 2015; Sevrez & Bourdin, 2015). Sin embargo, resultó muy llamativo que los jugadores tuviesen tan asimilado un patrón de tiro con criterios incorrectos antes de la salida del balón, especialmente desde la posición más lejana. Esto sugirió que los jugadores consiguieron encestar utilizando una técnica de tiro incorrecta (Tabla 20). Varios pudieron ser los motivos por los que se obtuvo este resultado. Primero, a lo largo de su experiencia deportiva los jugadores suelen ejecutar un tiro erróneo con la intención de disminuir el efecto de sus limitaciones físicas a la hora de impulsar el balón hacia el aro (Tang & Shung, 2005). Segundo, los niños podrían estar coartados por el contexto de práctica en el que se desarrolla el tiro (Podmenik et al., 2017). Es decir, podrían estar practicando bajo unas condiciones reglamentarias (altura de la canasta a 2.6 m del suelo, balón reglamentario de 485 g, distancia de la línea de 3 puntos desde su posición más alejada del aro a 5.65 m) que dificultan las opciones de ejecutar un tiro correcto (Brocken, van der Kamp, Lenoir, & Savelsbergh, 2020). En consecuencia, los jugadores mantuvieron una técnica de tiro muy regular (Tabla 19) y con criterios alejados de las recomendaciones de la literatura antes de la salida del balón (Tabla 20), con la intención de transferir la fuerza a las extremidades superiores especialmente desde distancias lejanas al aro (Podmenik et al., 2017; Tang & Shung, 2005). Al respecto, el balón más ligero pareció beneficiar la técnica de tiro a canasta al reducir la cantidad de criterios incorrectos observados durante el lanzamiento (Tabla 20).

Con respecto al segundo objetivo específico, la regularidad de la técnica de tiro desde todas las posiciones y con ambos balones fue más baja en los tiros encestandos que en los tiros en general (Tabla 19). Esto indicó que los jugadores no presentaron un patrón de tiro definido a la hora de conseguir encestar. Sin embargo, Davids, Button, y Bennett (2008), abogan porque no se perciba este hecho como algo meramente negativo, puesto que es normal que los niños presenten irregularidad en sus tiros, lo que indicaría que están aprendiendo la técnica correcta. Para ello, se debería fomentar el uso de material adaptado, el cual ayudaría a los jugadores a practicar y asimilar un patrón de tiro en unas condiciones de práctica más adecuadas, que permitiesen a los jugadores tirar de

manera más correcta (Arias et al., 2011c; Bustzard et al., 2016, 2020; Farrow et al., 2018). En este sentido, los resultados obtenidos en el presente estudio mostraron una mayor regularidad al ejecutar el tiro con el balón modificado, desde todas las posiciones (Tabla 19). Por lo que, el uso de dicho balón, podría favorecer el aprendizaje de la técnica de tiro de los jugadores de manera correcta desde diferentes posiciones.

El hecho de que la irregularidad del tiro fuese mayor desde las posiciones más alejadas del aro (Tabla 19) se pudo deber a la intención de los jugadores por alcanzar el aro con el balón (Nakano et al., 2018). En este sentido, los investigadores advierten que, los aumentos en la generación de fuerza o velocidad necesarios para alcanzar el aro desde distancias lejanas pueden reducir el éxito de los jugadores, porque tanto la fuerza como la velocidad están relacionadas con la irregularidad del movimiento (Urbán, Caballero, Barbado, & Moreno, 2019). En este sentido, la estabilidad del movimiento y el control postural son características esenciales para la precisión del lanzamiento (Palmer, Newell, Gordon, Smith, & Williams, 2018). No obstante, como se encontró en el presente trabajo, algunos jugadores pudieron lanzar sin estabilidad como una estrategia para aprovechar la energía potencial creada, tanto por los músculos extensores del codo como por el estiramiento previo de los flexores de la muñeca (Tabla 20). Estas estrategias generan una mayor fuerza y velocidad que se pueden aplicar al balón durante el tiro, lo que disminuye el esfuerzo muscular necesario a la hora de lanzar el balón para conseguir encestar un tiro (Okazaki & Rodacki, 2012; Okazaki et al., 2015). En este sentido, el balón modificado permitió que los jugadores ejecutaran un tiro más regular desde todas las posiciones, en los tiros en general y con éxito (Tabla 19).

En relación al tercer objetivo específico, atendiendo a los criterios detectados que activaron el éxito mediante el análisis de coordenadas polares desde las diferentes posiciones (Tabla 29), los resultados mostraron que con ambos balones hubo un descenso de los criterios correctos conforme aumentó la distancia de tiro. Concretamente, en el presente estudio, el mayor número de criterios alejados de las recomendaciones de la literatura que activaron el éxito fueron detectados desde la posición cuatro y con el balón reglamentario (Tablas 20 y 29). Es decir, cuando los jugadores ejecutaron un tiro cumpliendo esos factores (posición alejada al aro y balón reglamentario) mostraron una técnica de

tiro muy incorrecta. En concreto, los criterios detectados que activaron el éxito del tiro desde la posición cuatro fueron un tiro con estilo bajo, el codo de tiro muy flexionado, la salida del balón se realizó antes del punto de máxima altura del centro de masas, el brazo de tiro se situó poco próximo a la vertical y desplazamiento horizontal grande del cuerpo. Estos criterios detectados desde la posición más alejada coincidieron con los obtenidos en trabajos previos (Arias, 2012a; Garzón et al., 2014; Okazaki et al., 2013; Okazaki & Rodacki, 2012; Okubo & Hubbard, 2015; Podmenik et al., 2012; Rojas et al., 2000; Satern, 1989; Stirn et al., 2019; Verhoeven & Newell, 2016). Por ejemplo, Okazaki et al. (2013) observaron que los participantes de su estudio vieron perjudicada la técnica de tiro a medida que la distancia de tiro aumentó, y consecuentemente, se produjo una disminución en la precisión del tiro. En concreto, observaron una menor altura de salida del balón, un menor ángulo de lanzamiento y una gran velocidad de salida del balón. En relación, Arias (2012a) encontró que los jugadores habitualmente utilizaban un estilo de tiro bajo con el balón reglamentario desde distancias lejanas al aro, como una estrategia para transferir impulso al balón (Okazaki & Rodacki, 2012). Okubo y Hubbard (2015) también observaron el criterio codo de tiro muy flexionado antes de la salida del balón, como un factor que ayudó a los jóvenes jugadores a generar mayor impulso durante la salida del balón. Al respecto, Garzón et al. (2014), como en el presente estudio, también encontraron que los jugadores lanzaban el balón antes del punto de máxima altura, durante la fase ascendente del centro de gravedad, con el fin de generar mayor impulso. De manera similar, Rojas et al. (2000) observaron que los niños habitualmente situaron el brazo de tiro poco próximo a la vertical a la salida del balón desde posiciones lejanas. Igualmente, Satern (1989) detectó que los participantes de su estudio realizaban un excesivo desplazamiento del cuerpo en el eje horizontal, sobre todo desde posiciones alejadas del aro. Como en el presente trabajo, este suceso se explicó por las características físicas de los participantes en un contexto poco adaptado, ante la necesidad por parte de los niños de generar más impulso para que el balón llegase a canasta (Okazaki et al., 2013; Verhoeven & Newell, 2016). En este sentido, Stirn et al. (2019) mostraron que los jugadores realizaron una mayor rotación en los ejes del hombro y la cadera en el plano transversal cuando tiraron desde la distancia más lejana, como respuesta al contramovimiento realizado por la parte superior del cuerpo para generar mayor



impulso al balón, estrategia también encontrada en los participantes de la presente tesis. Por último, al igual que reportaron Liu y Burton (1999), los jugadores cambiaron la posición adelantada del pie correspondiente al brazo de tiro a medida que aumentó la distancia, como respuesta a la necesidad de transmitir mayor impulso al balón.

En general, los criterios técnicos mencionados anteriormente responden a la necesidad de los jugadores por conseguir encestar de manera libre. Es decir, explorando sus propias posibilidades ante un problema dado (Nakano, Fukashiro, & Yoshioka, 2018). Sin embargo, cuando ellos tiraron a canasta con el balón de menor peso desde la posición más alejada, modificaron en dos criterios la técnica de tiro (Tabla 29). Concretamente, el balón más ligero favoreció la aparición de los criterios brazo próximo a la vertical y desplazamiento del cuerpo moderado, en lugar de los criterios brazo poco próximo a la vertical y desplazamiento horizontal grande del cuerpo, que se detectaron con el balón reglamentario. Esto pudo ser debido a que el balón modificado facilitó las condiciones contextuales de tiro a los jugadores y les permitió ejecutar un tiro más próximo a las recomendaciones teóricas (Podmenik et al., 2012).

En la misma línea, atendiendo a los criterios detectados mediante el análisis de coordenadas polares desde las posiciones cercanas al aro (Tabla 29), se observó que con ambos balones los jugadores ejecutaron una técnica más próxima a la ideal para encestar (ASEP, 1996; Krause & Nelson, 2019; Wissel, 2011; Wootten & Wootten, 2013). Los criterios que activaron el éxito en el tiro, desde las posiciones más cercanas, coincidieron con los obtenidos en trabajos previos (Arias, 2012c; de Oliveira et al, 2006; Garzón et al., 2014; Gómez et al., 2017; Miller & Bartlett, 1996; Okazaki et al., 2015; Okubo & Hubbard, 2015; 2016; Piñar, 2005; Stirn et al., 2019; Tran & Silverberg, 2008). Por ejemplo, al igual que en el presente trabajo, Piñar (2005) también encontró que desde posiciones cercanas al aro, un tiro sin salto permitió incrementar el éxito del tiro gracias a que la estabilidad del cuerpo fue mayor. En este sentido, autores como Miller y Bartlett (1996) o Stirn et al. (2019), encontraron que la estabilidad durante el tiro también fue favorecida por ejecutar un lanzamiento sin rotación de hombros, especialmente desde posiciones próximas al aro, aumentando así la precisión del tiro, coincidiendo con los resultados obtenidos en la presente tesis. Del mismo modo, al igual que ocurrió en el presente estudio, Gómez et al. (2017) mostraron que la colocación de la

mano de apoyo estática y lateral benefició el resultado final del tiro al no interferir en la salida del balón. De manera similar, el criterio brazo de tiro situado muy próximo a la vertical a la salida del balón fue clave para activar el éxito en el presente estudio desde posiciones cercanas al aro, coincidiendo con los resultados obtenidos por Okazaki et al. (2013) y Oudejans et al. (2012). Esto fue debido a que el aumento del ángulo y la altura de salida del balón propició una disminución de la velocidad de salida del balón (Okazaki et al., 2015). Un tiro con estas características es más probable que sea más preciso (Miller & Bartlett, 1996; Tran & Silverberg, 2008). De igual modo, Wissel (2011) afirmó que el criterio codo de tiro totalmente extendido, a la salida del balón, se relacionó con el éxito del tiro, ya que contribuye a aumentar la altura de liberación del balón, permite la transferencia de fuerza desde la parte inferior a la parte superior del cuerpo siguiendo la cadena cinética y favorece la flexión de la muñeca (Okazaki et al., 2015). En la misma línea, el criterio flexión completa de la muñeca también fue detectado como un criterio clave para activar el éxito en el presente estudio (Tabla 29), como también encontraron Okubo y Hubbard (2015). Tal aspecto de la técnica es relevante por dos motivos (Okubo & Hubbard, 2015; 2016). Primero, esto permite controlar la velocidad de liberación del balón. Segundo, favorece el *backspin*, efecto que tiende a redirigir la pelota hacia el centro de la canasta después de que el balón golpee el borde derecho o izquierdo del aro, tras un tiro ligeramente desviado

Todos los criterios mencionados en el párrafo anterior estuvieron relacionados con el éxito desde las posiciones cercanas y con ambos balones. No obstante, con el balón modificado se detectó que los jugadores tiraban con un estilo de tiro alto y en el punto de máxima altura del centro de masas (Tabla 29). Al igual que en el estudio de Arias (2012c), el estilo de tiro alto fue un criterio técnico relacionado con el éxito del tiro. Esto pudo deberse a dos factores. Primero, el estilo alto permite a los jugadores mirar la canasta desde debajo del balón en todo momento durante la secuencia final del tiro (de Oliveira et al, 2006, 2008). De modo que, al mantener una línea de visión clara y directa con la canasta y no interponer el balón entre los ojos del jugador y el aro, los ajustes necesarios para conseguir encestar no se vieron limitados (de Oliveira et al, 2006, 2008). En segundo lugar, el estilo alto permite aumentar el ángulo y la altura de salida del balón. Estos son aspectos de la dinámica del tiro que están relacionados con el

éxito (Miller & Bartlett, 1996; Tran & Silverberg, 2008). Por otro lado, los resultados obtenidos en el presente trabajo coincidieron con los obtenidos por Garzón et al. (2014), y Rojas et al. (2000), quienes detectaron que el balón abandonaba las manos de los jugadores en el punto de máxima altura del centro de masas desde la posición más cercana al aro. Este hecho pudo beneficiar el resultado final del tiro debido a que se obtuvo un mejor ángulo de entrada del balón en el aro, aumentando así las posibilidades de éxito de los jugadores. Además, cuando los jugadores tiraron en el punto de máxima altura, la velocidad del cuerpo era cercana a cero, por lo que la estabilidad del tiro fue mayor (Okazaki et al., 2015).

En general, los resultados del presente estudio evidenciaron que la técnica de tiro a canasta de los jugadores pudo verse influida por la distancia de tiro (Tablas 19 y 20). Concretamente, un aumento de la distancia de tiro perjudicó la técnica de los jugadores, al detectarse un mayor número de criterios incorrectos (Tabla 29). A pesar de ello, los resultados mostraron un beneficio del balón ligero sobre la técnica de tiro desde las diferentes posiciones, ya que favoreció la aparición de un mayor número de criterios correctos en comparación con el balón reglamentario (Tablas 20 y 29). Esto pudo deberse a que dichos criterios podrían estar influidos por las características físicas de los jugadores, ya que pueden condicionar la capacidad para generar fuerza, estabilidad durante el tiro, *backspin* al balón, así como determinar la altura y el ángulo de salida del balón (Okazaki & Rodacki, 2018; Popowczak et al., 2015). Por ello, el balón modificado podría favorecer la técnica de tiro de los jugadores, al disminuir los niveles de fuerza requeridos para que los jugadores puedan ejecutar el tiro de forma correcta, sin mostrar criterios incorrectos en su técnica de tiro con la intención de inferir un mayor impulso al balón (Podmenik et al., 2012). En consecuencia, se evidencia la utilidad del material adaptado a las características de los participantes para permitirles tener la oportunidad de ejecutar un tiro correcto desde diferentes posiciones (Arias 2012d).

En línea con el párrafo anterior, el hecho de que los jugadores practiquen un tiro en unas condiciones poco favorables y con una técnica incorrecta, puede condicionar su técnica en etapas posteriores (Memmert, 2006). Esto es debido a que los hábitos adquiridos durante el aprendizaje de las acciones motrices, en etapas de iniciación, todavía están presentes después de que una práctica

deportiva específica ha cesado (Memmert, 2006). En esta línea, Gómez et al. (2018) sugirieron que una de las razones del bajo porcentaje de éxito en el tiro de los jugadores adultos es que la mayoría de ellos nunca aprendieron la técnica correcta cuando eran niños. En este sentido, para desarrollar una técnica de tiro adecuada, desde edades tempranas, es necesario intentar abodar dos requisitos fundamentales. En primer lugar, se deben identificar los componentes clave relacionados con el éxito en el tiro, puesto que son necesarios para el desarrollo de un correcto feedback durante el entrenamiento y el aprendizaje de la técnica en jugadores de baloncesto principiantes (Ammar et al., 2016). En segundo lugar, se debe promover una práctica deportiva adaptada a los niños, ya que permite que los participantes jueguen y disfruten de acuerdo a sus posibilidades; desarrollen patrones motores correctos; aumenten el éxito en sus acciones motrices; y lo más importante, que se creen hábitos de práctica deportiva (Arias et al., 2011b). Al respecto, parece que el balón modificado podría ser un recurso útil en el proceso de enseñanza y aprendizaje de la técnica de tiro.

### 7.3. DISCUSIÓN GENERAL

El objetivo general de la presente tesis fue analizar la técnica de tiro libre y tiro de campo desde diferentes posiciones según la masa del balón (440 g o 485 g) en minibasket. En primer lugar, atendiendo a los tiros libres, los resultados obtenidos revelaron que cuando los jugadores utilizaron el balón reglamentario actual (485 g), realizaron una técnica de tiro más alejada de lo recomendado por la literatura en comparación con el balón modificado (440 g), tanto en los tiros libres intentados como en los tiros libres encestandos (Figuras 5 a 8; ASEP, 1996; Krause & Nelson, 2019; Wissel, 2011; Wootten & Wootten, 2013). En segundo lugar, atendiendo al tiro de campo desde las diferentes posiciones, se observó que la técnica de tiro, tanto en los tiros en general como en los tiros encestandos, se vio afectada negativamente conforme aumentó la distancia con respecto a la canasta, especialmente al utilizar el balón reglamentario (Arias, 2012d; Nakano et al., 2018; Okazaki & Rodaki, 2012; Stirn et al., 2019; Zahradník & Vaverka, 2011). Desde la posición más alejada del aro (posición cuatro) y con el balón reglamentario, se detectaron el mayor número de criterios alejados de las recomendaciones de la literatura (Tabla 20, ASEP, 1996; Krause & Nelson, 2019; Wissel, 2011; Wootten & Wootten, 2013). En concreto, se detectaron los criterios estilo de tiro bajo, salida

del balón antes del punto de máxima altura, brazo poco próximo a la vertical, desplazamiento grande hacia delante y rotación de hombros hacia la izquierda.

En relación al párrafo anterior, todo apunta a que las condiciones de práctica en minibasket y en concreto las que afectan al tiro, no están adecuadas a las características físicas de los participantes, como también reportaron estudios previos (Arias et al., 2011b; Garzón et al., 2014; Podmenik et al., 2017; Tang & Shung, 2005). Esto fue respaldado por la evidencia de que los jugadores tuvieron que realizar una acción de contramovimiento, que afectó a las articulaciones del codo y la muñeca, a la hora de ejecutar el tiro a canasta (Okazaki et al., 2015). Por ese motivo, los participantes tuvieron que adoptar una técnica diferente de la ideal, especialmente a la salida del balón, con el fin de generar el impulso necesario para que el balón llegase a la altura del aro (Chen et al., 2018; Pojskić et al., 2014). Es decir, aunque en el segundo estudio de la presente tesis se observó un tiro muy regular utilizando criterios incorrectos en el momento de antes de la salida del balón (Tablas 19 y 20), en general, ambos estudios mostraron un mayor número de criterios incorrectos a la salida del balón (Figuras 5 a 8, Tabla 20). En relación con la idea anterior, parece que los entrenadores permiten a los jugadores hacer adaptaciones en su técnica de tiro para que encesten, a pesar de utilizar una técnica incorrecta (Ammar et al., 2016; Khelifa et al., 2013). Esto es, otorgan prioridad al éxito inmediato frente a la formación de los jugadores (Lefebvre et al., 2019; Turnnidge & Côté, 2018). Sin embargo, Ammar et al. (2016) afirmaron que para tener más éxito en etapas posteriores, los jugadores deberían trabajar para mejorar dicha técnica en las primeras etapas de aprendizaje, aceptando el error como parte del proceso (ASEP, 1996; Krause & Nelson, 2019; Wissel, 2011; Wootten & Wootten, 2013).

A pesar de las evidencias mostradas en los dos párrafos anteriores, no se detectaron grandes diferencias en cuanto a variaciones en la técnica del tiro a canasta, al utilizar un tipo de balón u otro (reglamentario o modificado, Figuras 5 a 8; Tabla 20). Sin embargo, el uso del balón modificado posibilitó una técnica de tiro más correcta, puesto que favoreció la aparición de criterios considerados correctos (ASEP, 1996; Wissel, 2011; Wootten & Wootten, 2013). Por ello, reducir la masa del balón de minibasket a 440 g puede favorecer la aparición de dichos criterios y como consecuencia aumentar el éxito del tiro a canasta. En concreto, con el balón modificado se detectaron más tiros con un estilo de tiro alto, el codo

de tiro muy flexionado, el brazo de tiro muy próximo a la vertical, salida del balón en el punto de máxima altura y sin desplazamiento del cuerpo, tanto en los tiros libres como en los tiros desde diferentes posiciones. Este hecho es determinante en el desarrollo deportivo del jugador, no solo porque mediante la adaptación del balón se favorezca el desarrollo de patrones técnicos correctos, sino porque al aumentar la posibilidad de promover el éxito en sus acciones puede incrementarse la posibilidad de adhesión a la práctica deportiva por parte del jugador (Miller & Siegel, 2017; Niemistö et al., 2019). De hecho, varios estudios destacaron la importancia de conseguir éxito durante la práctica deportiva en la infancia para desarrollar un estilo de vida activo a largo plazo (e.g., Jaakkola et al., 2019; McIntyre et al., 2018).

En general, los resultados de ambos estudios que conforman la presente tesis doctoral fueron similares a los obtenidos en trabajos previos, en los cuales se reportó una técnica de tiro más próxima a las recomendaciones de la literatura al utilizar un balón modificado de menor masa (Arias, 2012a, b; Arias et al., 2012a, Podmenik et al., 2012; Regimbal et al., 1992). Sin embargo, los resultados fueron opuestos a los presentados en otros estudios en los cuales no se observó una mejora de la técnica de tiro cuando los participantes utilizaron un balón más ligero (Chase et al., 1994; Satern et al., 1989). Las diferencias en comparación con los estudios anteriores podrían explicarse por el hecho de que el balón modificado en el presente trabajo fue más ligero que el balón de 485 g analizado por Satern et al. (1989) y el balón de 530 g utilizado por Chase et al. (1994). Además, en comparación con lo que se hizo en los estudios anteriores, en los que no se encontraron mejoras estadísticamente significativas después de comparar balones reglamentarios preexistentes y más pequeños, en el presente estudio, el balón fue diseñado a propósito con el mismo diámetro que el oficial, pero disminuyendo la masa en 50 g. En otras palabras, aunque los estudios previos hicieron un esfuerzo para probar los efectos de un balón más ligero y pequeño que el utilizado habitualmente, todavía hay margen de mejora para adaptar dicho balón, según las características físicas de los niños (Gorman et al., 2020). Es decir, la reducción de la masa del balón en esos estudios no fue suficientemente significativa como para generar cambios en la técnica de tiro. Además, esto pudo estar motivado porque un menor desarrollo físico se asocia con mayores limitaciones en el tiro a canasta (Koryahin et al., 2018; Leonardi et al., 2018; Struzik et al., 2014; Torres et

al., 2015). Por lo tanto, el uso de un balón que no estuviese lo suficientemente adaptado a sus requerimientos físicos no tendría ningún beneficio sobre su técnica, debido a que los jugadores seguirían buscando la forma de generar impulso al balón en detrimento de una correcta técnica de tiro (Okazaki & Rodacki, 2012).

La información obtenida en el presente estudio se podría usar en un contexto de entrenamiento y enseñanza, intentando que los jugadores ejecuten el tiro empleando una técnica que implique la activación del éxito (Tabla 29). Es decir, realizando un tiro con estilo alto, la mano de apoyo estática lateral a la salida del balón, codo de tiro totalmente extendido, brazo muy próximo a la vertical a la salida del balón, flexión completa de la muñeca, donde el balón abandone las manos del jugador en el punto de máxima altura del centro de masas y sin rotación de hombros. La identificación de estos componentes clave de la técnica de tiro es esencial para el desarrollo de un adecuado proceso de enseñanza y aprendizaje de la técnica del tiro a canasta en minibasket (Ammar et al., 2016). Sin embargo, para posibilitar dicho aprendizaje, es necesario que el contexto de práctica esté adaptado a las características de los participantes, de forma que facilite la adquisición de patrones motores correctos (Arias et al., 2011d; Bustzard et al., 2016). En este sentido, el balón modificado podría ser una herramienta útil para ello, al favorecer la aparición de criterios correctos en el patrón de tiro, tanto en el caso del tiro libre como en el tiro de campo desde las diferentes posiciones (Farrow et al., 2018; Harwood et al., 2019; Podmenik et al., 2012; Timmerman et al., 2015).





## **VIII - CONCLUSIONES**



## VIII – CONCLUSIONES

### 8.1. CONCLUSIONES DEL ESTUDIO 1. EFECTO DE LA MASA DEL BALÓN SOBRE LA TÉCNICA DE TIRO LIBRE

El primer objetivo específico del estudio 1 fue conocer si la técnica de tiro libre y tiro libre encestando fue similar a la técnica ideal propuesta por la literatura cuando se usó un balón modificado (440 g) en comparación con el reglamentario (485 g), mediante la detección de *t-patterns*. Al respecto la conclusión 1 es:

Con el balón modificado se obtuvo que la técnica de tiro libre fue más correcta que con el balón reglamentario. Además, con el balón modificado los jugadores ejecutaron una técnica de tiro más regular que cuando utilizaron el balón reglamentario. Los tiros libres encestandos con el balón modificado mostraron un mayor número de criterios correctos según las recomendaciones de la literatura en comparación con los tiros libres encestandos al utilizar el balón reglamentario. Además, los tiros libres encestandos utilizando el balón modificado mostraron un mayor número de criterios correctos en comparación con los tiros libres en general utilizando ese mismo balón. El balón modificado permitió obtener un patrón de tiro más estable en el momento de la salida del balón en comparación con el reglamentario.

El segundo objetivo específico del estudio 1 fue conocer si hubo diferencia, a través del análisis de coordenadas polares, en los criterios de la técnica de tiro libre que activaron el éxito utilizando el balón reglamentario (485 g) y el modificado (440 g). Al respecto la conclusión 2 es:

El balón modificado permitió la ejecución de una técnica de tiro en la que aparecieron más criterios correctos que activaron el éxito, tanto antes como a la salida del balón.

## 8.2. CONCLUSIONES DEL ESTUDIO 2. EFECTOS DE LA POSICIÓN DE TIRO Y LA MASA DEL BALÓN SOBRE LA TÉCNICA DE TIRO DE CAMPO

El primer objetivo específico del estudio 2 fue conocer si la técnica de tiro de campo y tiro de campo encestando fue similar a la técnica ideal propuesta por la literatura cuando se usó un balón modificado (440 g) en comparación con el reglamentario (485 g), mediante la detección de *t-patterns* desde cada una de las cuatro posiciones. Al respecto la conclusión 1 es:

Con el balón modificado se obtuvo que la técnica de tiro de campo fue más correcta que con el balón reglamentario. Además, desde las posiciones cercanas al aro se obtuvo un patrón de tiro similar a lo que recomienda la literatura. En relación al momento de tiro (antes de la salida del balón o a la salida del balón), el mayor número de criterios erróneos fueron detectados a la salida del balón con el balón reglamentario y desde la distancia más alejada. Por el contrario, desde las dos posiciones más cercanas al aro, el balón modificado permitió ejecutar un tiro siguiendo las recomendaciones de la literatura tanto antes como a la salida del balón. Al atender a las diferentes posiciones de tiro, se observó una técnica más incorrecta conforme aumentó la distancia de tiro. A pesar de ello, desde la posición más alejada, el balón modificado permitió ejecutar un patrón de tiro más correcto. Atendiendo al resultado final del tiro (encestar o no encestar), los tiros encestandos presentaron una técnica más correcta que los tiros en general desde todas las posiciones. Los tiros encestandos utilizando el balón modificado mostraron una técnica de tiro más correcta que los tiros encestandos utilizando el balón reglamentario.

El segundo objetivo específico del estudio 2 fue conocer si la técnica de tiro de campo fue más regular desde las posiciones más cercanas al aro que desde las posiciones más lejanas, comparando el balón reglamentario y modificado. Al respecto la conclusión 2 es:

Desde todas las posiciones, la técnica de tiro fue más regular al utilizar el balón modificado en comparación con el reglamentario. La regularidad del tiro fue mayor antes de la salida del balón, especialmente al utilizarse el balón modificado y desde posiciones cercanas al aro. Los jugadores mostraron una técnica muy regular en los tiros encestandos con el balón modificado desde la posición uno. Los tiros en general fueron más regulares que los tiros encestandos, con ambos balones y desde todas las posiciones.

El último objetivo específico del estudio 2 fue conocer si hubo diferencia, a través del análisis de coordenadas polares, en los criterios de la técnica de tiro de campo que activaron el éxito utilizando el balón reglamentario (485 g) y el modificado (440 g) desde cada una de las cuatro posiciones. Al respecto la conclusión 3 es:

Con el balón modificado, los jugadores encestaron con una técnica más próxima a lo que recomienda la literatura, puesto que aparecieron más criterios correctos que activaron el éxito desde todas las posiciones. No obstante, desde las posiciones alejadas de la canasta se detectaron menos criterios correctos que activaron el éxito. En general, la técnica de tiro fue más correcta con el balón modificado desde todas las posiciones antes de la salida del balón.

### 8.3. CONCLUSIÓN GENERAL

El objetivo general de la presente tesis fue analizar la técnica de tiro libre y de campo desde cuatro posiciones a diferentes distancias y según la masa del balón (440 g o 485 g) con jugadores de minibasket. Al respecto la conclusión general es:

En general, no existieron grandes diferencias en la técnica del tiro a canasta al utilizar un tipo de balón u otro (reglamentario o modificado). Sin embargo, el uso del balón modificado favoreció la aparición de determinados criterios considerados correctos.

La posición de tiro fue un factor clave que afectó a la técnica de tiro de forma directa. A pesar de ello, con el balón modificado se observó un patrón de tiro más regular, tanto en los tiros en general como en los tiros encestandos, desde todas las posiciones.

En relación con el momento de salida del balón, la técnica de tiro fue más regular antes de la salida del balón que a la salida". Sin embargo, el balón modificado permitió obtener una mayor regularidad del tiro en ambos momentos.

Los jugadores del presente estudio mostraron una técnica de tiro a canasta que incluyó criterios considerados incorrectos pero que les permitió encestar, especialmente desde posiciones alejadas del aro. Sin embargo, el balón

modificado permitió que emergiera una técnica de tiro más correcta desde todas las posiciones.

## **IX – CONCLUSIONS**





## IX – CONCLUSIONS

### 9.1. CONCLUSIONS OF STUDY 1. EFFECT OF BALL MASS ON FREE-THROW TECHNIQUE

The first specific objective of Study 1 was to know whether the free-throw and scoring free-throw technique was similar to the ideal technique proposed by the literature when using a modified ball (440 g) compared to the regulation (485 g), by detecting t-patterns. In this regard, conclusion 1 is:

With the modified ball, it was found that the free-throw technique was more correct than with the regulation ball. In addition, with the modified ball, the players performed a more regular shooting technique than when they used the regulation ball. Scoring free-throws with the modified ball showed a higher number of correct criteria according to the literature's recommendations compared to scoring free-throws when using the regulation ball. In addition, scoring free-throws using the modified ball showed a higher number of correct criteria compared to free-throws in general using that same ball. The modified ball allowed obtaining a more stable shooting pattern at the time of ball release compared to the regulation ball.

The second specific objective of Study 1 was to know whether there was a difference, through polar coordinate analysis, in the criteria of the free-throw technique that achieved success using the regulation ball (485 g) and the modified ball (440 g). In this regard, conclusion 2 is:

The modified ball allowed the execution of a shooting technique in which more correct criteria appeared that achieved success, both before and at ball release.

### 9.2. CONCLUSIONS OF STUDY 2. EFFECTS OF THE SHOOTING POSITION AND BALL MASS ON THE FIELD SHOOTING TECHNIQUE

The first specific objective of Study 2 was to know whether the field shooting and scoring field shooting technique was similar to the ideal technique proposed by the literature when using a modified ball (440 g) compared to the

regulation ball (485 g), by detecting t-patterns from each of the four positions. In this regard, conclusion 1 is:

With the modified ball, it was found that the field shooting technique was more correct than with the regulation ball. In addition, from the positions near the hoop, a shooting pattern similar to the literature's recommendations was obtained. In relation to the time of shooting (before ball release or at ball release), the greatest number of erroneous criteria were detected at ball release with the regulation ball and from the furthest distance. On the contrary, from the two positions closest to the hoop, the modified ball allowed executing a shot following the recommendations of the literature both before and at ball release. When attending to the different shooting positions, a more incorrect technique was observed as the shooting distance increased. Despite this, from the furthest position, the modified ball allowed executing a more correct shooting pattern. Based on the final result of the shot (scoring or not scoring), the scoring shots presented a more correct technique than the shots in general from all positions. The scoring shots using the modified ball showed a more correct shooting technique than the scoring shots using the regulation ball.

The second specific objective of Study 2 was to know whether the field shooting technique was more regular from positions closer to the hoop than from the furthest positions, comparing the regulation ball and the modified ball. In this regard, conclusion 2 is:

From all positions, the shooting technique was more regular when using the modified ball compared to the regulation ball. The regularity of the shot was greater before ball release, especially when the modified ball was used and from positions close to the hoop. Players showed a very regular technique in the scoring shots with the modified ball from position one. Shots in general were more regular than the scoring shots, with both balls and from all positions.

The last specific objective of Study 2 was to know whether there was a difference, through polar coordinate analysis, in the criteria of the field shooting technique that achieved success using the regulation ball (485 g) and the modified ball (440 g) from each of the four positions. In this regard, conclusion 3 is:

With the modified ball, players scored with a technique closer to the literature's recommendations, as more correct criteria appeared that achieved

success from all positions. However, from the positions far from the hoop, fewer correct criteria were detected that achieved success. Overall, the shooting technique was more correct with the modified ball from all positions before ball release.

### 9.3. GENERAL CONCLUSION

The general objective of this thesis was to analyze the free-throw and field technique from four positions at different distances and according to the mass of the ball (440 g or 485 g) in minibasket players. In this regard, the general conclusion is:

In general, there were no major differences in the technique of shooting when using either type of ball (regulation or modified). However, the use of the modified ball favored the emergence of certain criteria considered correct.

The shooting position was a key factor directly affecting the shooting technique. Despite this, with the modified ball, a more regular shooting pattern was observed, both in shots in general and in the scoring shots, from all positions.

In relation to the time ball release, the shooting technique was more regular before ball release than at ball release. However, the modified ball allowed for greater regularity of the shot at both times.

The players in this study showed a shooting-to-basket technique that included criteria deemed incorrect but which allowed them to score, especially from positions far from the hoop. However, the modified ball allowed a more correct shooting technique to emerge from all positions.



**X – LIMITACIONES Y  
FUTURAS LÍNEAS DE  
INVESTIGACIÓN**



## X – LIMITACIONES Y FUTURAS LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN

### 10.1 LIMITACIONES

El presente trabajo engloba una serie de circunstancias que se deben dar a conocer puesto que pueden suponer factores limitantes del mismo:

1. No se pudo contar con un mayor número de participantes.
2. Sólo se ha contado con participantes masculinos, lo que debe tenerse en cuenta a la hora de generalizar los resultados.
3. No se usó una cámara frontal ni una cámara cenital al jugador, lo que hubiesen aportado una gran calidad a las imágenes en la observación y hubiesen permitido una mayor fiabilidad en el análisis de la técnica de tiro.
4. No se realizaron pruebas para correlacionar el desarrollo físico de los jugadores (test de salto y pruebas de fuerza del tren superior) con el fin de comprobar si mejores resultados en dichas pruebas presentaban relación con una mejor técnica de tiro.

### 10.2 FUTURAS LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN

Tras la obtención de los resultados, gracias a la revisión bibliográfica realizada y tras un periodo reflexivo, se realiza una propuesta de aspectos que podrían ser interesantes estudiar en relación con el presente trabajo:

1. Realizar este mismo estudio en categoría femenina para poder determinar los parámetros diferenciadores entre géneros en cuanto a los criterios analizados.
2. Realizar este estudio empleando un test con defensores para analizar la influencia de un oponente sobre la técnica de tiro.
3. Analizar los mismos criterios observados en el presente estudio pero durante el juego real.
4. Estudiar el efecto del balón modificado sobre la técnica de tiro tras un periodo de tiempo entrenando con dicho balón.

5. Analizar por separado cada uno de los equipos, en lugar de analizarlos como una única unidad. De esta forma, se podrían establecer las diferencias entre los patrones de tiro entre cada equipo en función de las características de los niños, de su proceso de entrenamiento o de su nivel.

6. Realizar este mismo estudio en diferentes categorías, para poder establecer los parámetros diferenciadores entre todas ellas teniendo en cuenta los criterios analizados.



# **XI – APLICACIONES PRÁCTICAS**



## XI – APLICACIONES PRÁCTICAS

A continuación se exponen unas pautas que pueden resultar útiles a entrenadores interesados en trabajar la técnica de tiro con jugadores de minibasket.

A partir de los resultados obtenidos en el presente trabajo, se propone el entrenamiento y juego con un balón de 440 g. La práctica con este balón podría ser útil para favorecer una correcta técnica de tiro y como consecuencia aumentar las posibilidades de encestar. No es solo utilizar el balón de menor masa, sino aprovechar las posibilidades que este ofrece.

Empleando dicho balón, se recomienda practicar el tiro a canasta desde todas las distancias y posiciones. Esto podría favorecer que los niños automatizaran un patrón de tiro correcto, que a largo plazo afectaría positivamente en su desempeño como jugadores.

Con el balón de menor masa, los entrenadores deberían procurar que la técnica de tiro fuese como sigue. Antes de la salida del balón, el estilo de tiro debe ser alto, situando la mano de tiro debajo del balón y la mano de apoyo en el lateral, el codo del brazo de tiro medio flexionado, ambos pies a la misma distancia y apuntando hacia la canasta. A la salida del balón, éste debería abandonar las manos del jugador en el punto de máxima altura del centro de masas, situando la mano de apoyo estática y lateral, mano de tiro por encima de la línea imaginaria que une los ojos del jugador y el aro, brazo de tiro totalmente extendido, situado muy próximo a la vertical, flexión de muñeca completa y mano orientada hacia canasta.

Especialmente, los entrenadores deberían prestar atención a la técnica en el momento final del tiro. Concretamente, a la salida del balón, por ser el momento de tiro más irregular. Además, en este momento, los jugadores presentan una peor técnica de tiro.



## **XII - REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS**



**XII – REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

- Abrignani, M. G., Lucà, F., Favilli, S., Benvenuto, M., Rao, C. M., Di Fusco, S., ... Gulizia, M. M. (2019). Lifestyles and cardiovascular prevention in childhood and adolescence. *Pediatric Cardiology*, 40(6), 1113-1125. doi:10.1007/s00246-019-02152-w
- Aglioti, S. M., Cesari, P., Romani, M., & Urgesi, C. (2008). Action anticipation and motor resonance in elite basketball players. *Nature Neuroscience*, 11, 1109-1116. doi:10.1038/nn.2182
- Ahmed, T. (2013). The effect of upper extremity fatigue on grip strength and passing accuracy in junior basketball players. *Journal of Human Kinetics*, 37(1), 71-79. doi:10.2478/hukin-2013-0027
- Aiken, C., Fairbrother, J., & Post, P. (2012). The effects of self-controlled video feedback on the learning of the basketball set shot. *Frontiers in Psychology*, 3, 1-8. doi:10.3389/fpsyg.2012.00338
- Alarcón, F., Ureña, N., & Cárdenas, D. (2017). La fatiga mental deteriora el rendimiento en el tiro libre en baloncesto. *Revista de Psicología del Deporte*, 26(Supl. 1), 33-36.
- Alexander, M. J. (2010). *The effectiveness of the shot loc training tool on basketball free throw performance and technique. A biomechanical analysis*. Winnipeg: University of Manitoba.
- Alonso, M., Ibáñez, S., García, J., Parejo, I., & Feu, S. (2013). Las situaciones de juego en el entrenamiento de baloncesto en categorías base. *Revista Internacional de Medicina y Ciencias de la Actividad Física y del Deporte*, 49, 41-53.
- Altavilla, G., D'Isanto, T., Di Tore, P., & Raiola, G. (2018). Free throw and outcomes: Pilot study on intensive training versus extensive one. *Journal of Human Sport and Exercise*, 13(3), 494-503. doi:10.14198/jhse.2018.133.02
- Amatriain-Fernández, S., Murillo-Rodríguez, E. S., Gronwald, T., Machado, S., & Budde, H. (2020). Benefits of physical activity and physical exercise in the

- time of pandemic. *Psychological Trauma: Theory, Research, Practice, and Policy*, 12(1), S264-S266. doi:10.1037/tra0000643
- Ammar, A., Chtourou, H., Abdelkarim, O., Parish, A., & Hoekelmann, A. (2016). Free throw shot in basketball: Kinematic analysis of scored and missed shots during the learning process. *Sport Sciences for Health*, 12, 27-33. doi:10.1007/s11332-015-0250-0
- Anguera, M.T. (2003). Observational Methods. En R. Fernández-Ballesteros (Ed.), *Encyclopedia of Psychological Assessment* (pp. 632-637). London: Sage.
- Anguera, M.T., Blanco-Villaseñor, A., & Losada, J.L. (2001). Diseños Observacionales, cuestión clave en el proceso de la metodología observacional. *Metodología de las Ciencias del Comportamiento*, 3(2), 135-161.
- Anguera, M.T. & Hernández-Mendo, A. (2013). La metodología observacional en el ámbito del deporte. *E-balonmano.com: Revista de Ciencias del Deporte*, 9(3), 135-160.
- Anguera, M. T., & Hernández-Mendo, A. (2014). Técnicas de análisis en estudios observacionales en ciencias del deporte. *Cuadernos de Psicología del Deporte*, 15, 13-30. doi:10.4321/s1578-84232015000100002
- Angyan, L., Teczely, T., Zalay, Z., & Karsai, I. (2003). Relationship of anthropometrical, physiological and motor attributes to sport-specific skills. *Acta Physiologica Hungarica*, 90, 225-231. doi:10.1556/APhysiol.90.2003.3.
- Antony, B., Maheswri, M. U., & Palanisamy, A. (2015). Effect of battle rope training on selected physical and physiological variables among college level athletes. *Indian Journal of Applied Research*, 5(5), 19-22. doi:10.36106/ijar
- Araujo, S., Cohen, D., & Hayes, L. (2015). Six weeks of core stability training improves landing kinetics among female capoeira athletes: A pilot study. *Journal of Human Kinetics*, 45, 27-37. doi:10.1515/hukin-2015-0004
- Ardigò, L. P., Kuvacic, G., Iacono, A. D., Dascanio, G., & Padulo, J. (2018). Effect of heart rate on basketball three-point shot accuracy. *Frontiers in Physiology*, 9, 75. doi:10.3389/fphys.2018.00075
- Arias, J. L. (2007). Análisis de la zona de lanzamiento según el diseño de la línea de tres puntos en minibasket femenino. En S. J. Ibáñez, S. Feu, I. Parejo, J.



- García & M. Cañadas (Eds.), *El entrenamiento desde la base a la élite deportiva en baloncesto*. Cáceres: Copegraf S.L.
- Arias, J. L. (2009). *Influencia de la modificación de la masa del balón sobre las variables relacionadas con las acciones motrices en minibasket*. Madrid: Universidad Autónoma de Madrid.
- Arias, J. L. (2012a). Performance as a function of shooting style in basketball players under 11 years of age. *Perceptual and Motor Skills*, 114(2), 446-456. doi:10.2466/05.11.PMS.114.2.446-456
- Arias, J. L. (2012b). Free-throw accuracy and success as a function of ball weight in 9- to 11-year-old male players. *Motriz: Revista de Educação Física*, 18(2), 338-344. doi:10.1590/S1980-65742012000200014
- Arias, J. L. (2012c). Influence of ball weight on shot accuracy and efficacy among 9-11-year-old male basketball players. *Kinesiology*, 44, 52-59.
- Arias, J. L. (2012d). Distancias de tiro en minibasket masculino. *Movimiento Humano*, 4, 17-23.
- Arias, J. L., Argudo, F. M., & Alonso, J. I. (2009a). Effect of the three-point line change on the game dynamics in girls' mini-basketball. *Research Quarterly for Exercise and Sport*, 80(3), 502-509. doi:10.1080/02701367.2009.10599588
- Arias, J. L., Argudo, F. M., & Alonso, J. I. (2009b). Método objetivo para analizar dos modelos de la línea de tres puntos en minibasket. *Revista Internacional de Medicina y Ciencias de la Actividad física y el Deporte*, 9(36), 349-365.
- Arias, J. L., Argudo, F. M., & Alonso, J. I. (2011a). Effect of two different forms of three-point line on game actions in girls' mini-basketball. *South African Journal for Research in Sport, Physical Education and Recreation*, 33(1). 9-23. doi:10.4314/sajrs.v33i1.65482
- Arias, J. L., Argudo, F. M., & Alonso, J. I. (2011b). Las reglas como variables didácticas. Ejemplo en baloncesto de formación. *Revista Internacional de Medicina y Ciencias de la Actividad Física y el Deporte*, 11(43), 491-512.
- Arias, J. L., Argudo, F. M., & Alonso, J. I. (2011c). Review of rule modification in sport. *Journal of Sports Science & Medicine*, 10(1), 1-8.

- Arias, J. L., Argudo, F. M., & Alonso, J. I. (2011d). Las reglas como variables didácticas. Ejemplo en baloncesto de formación. *Revista Internacional de Medicina y Ciencias de la Actividad Física y el Deporte*, 11(43), 491-512.
- Arias, J. L., Argudo, F. M., & Alonso, J. I. (2012a). Effect of basketball mass on shot performance among 9–11 year-old male players. *International Journal of Sports Science & Coaching*, 7(1), 69-79. doi:10.1260/1747-9541.7.1.69
- Arias, J. L., Argudo, F. M., & Alonso, J. I. (2012b). Distances and shooting zones as a function of mass of basketball among 9- to 11- year-old male players. *South African Journal for Research in Sport, Physical Education and Recreation*, 34(1). 1-11.
- Arias, J. L., Argudo, F. M., & Alonso, J. I. (2012c). Effect of ball mass on dribble, pass, and pass reception in 9–11-year-old boys' basketball. *Research Quarterly for Exercise and Sport*, 83(3), 407-412. doi:10.1080/02701367.2012.10599875
- Arias, J. L., Argudo, F. M., & Alonso, J. I. (2012d). ¿Influye la modificación del balón en las distancias de tiro en minibasket masculino? *Movimiento Humano*, 3, 19-26.
- Arias-Estero, J. L., Argudo, F. M., & Alonso, J. I. (2018). One-on-one situation decision-making according to equipment in youth basketball. *International Journal of Sports Science & Coaching*, 13, 72-77. doi:10.1177/1747954117746494
- Arias, J. L., & Cánovas, M. (2014). Effect of training with a ball of smaller mass on psychological variables in child basketball. *Science & Sports*, 29(Suppl.), 39. doi:10.1016/j.scispo.2014.08.059
- American Sport Education Program. (1996). *Coaching youth basketball (2nd edition)*. Champaign, IL: Human kinetics.
- Asín, G. (1982). *Mini-Basket*. Barcelona: Síntesis.
- Atienza, F. L., Balaguer, I., & Garcia, M. L. (1998). Video modeling and imaging training on performance of tennis serve of 9 to 12 year old children. *Perceptual and Motor Skills*, 87(2), 191-215. doi:10.2466/pms.1998.87.2.519
- Balyi, I., & Hamilton, A. (2004). Long-term athlete development: Trainability in childhood and adolescence. *Olympic Coach*, 16, 4-9.

- Barnes, M. J. (1980). *Women's Basketball (2nd edition)*. Boston: Allyn and Bacon.
- Barnett, T. A., Kelly, A. S., Young, D. R., Perry, C. K., Pratt, C. A., Edwards, N. M., ... Vos, M. (2018). Sedentary behaviors in today's youth: Approaches to the prevention and management of childhood obesity: A scientific statement from the American Heart Association. *Circulation*, 138(11). doi:10.1161/cir.0000000000000591
- Beaudet, B., & Grube, D. (2005). Simplify volleying through modified game play. *Teaching Elementary Physical Education*, 16(4), 32-34.
- Beilock, S. L., & Gray, R. (2007). Why do athletes choke under pressure? In G. Tenenbaum, & R. C. Eklund (Eds.), *Handbook of sport psychology* (pp. 425-444). Hoboken, New Jersey: John Wiley & Sons Inc.
- Blanco-Villaseñor, A., Castellano, J., HernándezMendo, A., Sánchez-López, C. R., & Usabiaga, O. (2014). Aplicación de la TG en el deporte para el estudio de la fiabilidad, validez y estimación de la muestra. *Revista de Psicología del Deporte*, 23, 131-137.
- Blazevich, A. (2010). *Sports biomechanics, the basics: Optimising human performance*. London: A & C Black.
- Boddington, B. J., Cripps, A. J., Scanlan, A. T., & Spiteri, T. (2019). The validity and reliability of the basketball jump shooting accuracy test. *Journal of Sports Sciences*, 37(14), 1648-1654. doi:10.1080/02640414.2019.1582138
- Bogdanis, G. C., Ziagos, V., Anastasiadis, M., & Maridaki, M. (2007). Effects of two different short-term training programs on the physical and technical abilities of adolescent basketball players. *Journal of Science and Medicine in Sport*, 10(2), 79-88. doi:10.1016/j.jsams.2006.05.007
- Boolani, A., Lackman, J., Baghurst, T., Larue, J. L., & Smith, M. L. (2019). Impact of positive and negative motivation and music on jump shot efficiency among Division I college basketball players. *International Journal of Exercise Science*, 12(5), 100-110.
- Borms, J. (1986). The child and exercise: An overview. *Journal of Sports Science*, 4, 3-20. doi:10.1080/02640418608732093
- Bosc, G. (2000). *Baloncesto. Iniciación y perfeccionamiento*. Barcelona: Hispano Europea.

- Brancazio, P. J. (1981). Physics of basketball. *American Journal of Physics*, 49(4), 356-365. doi:10.1119/1.12511
- Branch, J. (2009). *For free-throws 50 years of practice is no help*. New York, NY: New York Times.
- Bredt, S., Torres, J. O., Diniz, L., Praça, G. M., Andrade, A., Morales, J., ... Chagas, M. H. (2020). Physical and physiological demands of basketball small-sided games: The influence of defensive and time pressures. *Biology of Sport*, 37(2), 131–138. doi:10.5114/biol sport.2020.93038
- Buceta, J. M., Mondoni, M., Avakumovic, A., & Killik, L. (2000). *Basketball for young players. Guidelines for coaches*. Madrid: Dykinson.
- Bull, F. C., Al-Ansari, S. S., Biddle, S., Borodulin, K., Buman, M., Cardon, G., ... Willumsen, J. (2020). World Health Organization 2020 guidelines on physical activity and sedentary behaviour. *British Journal of Sports Medicine*, 54, 1451-1462. doi:10.1136/bjsports-2020-102955
- Burke, K. L., & Brown, D. (2003). *Sport psychology library: Basketball*. Morgantown, WV: Fitness Information Technology.
- Burton, A. W., Greer, N. L., & Wiese, D. M. (1992). Changes in overhand throwing patterns as a function of ball size. *Paediatric Exercise Science*, 4, 50-67. doi:10.1123/pes.4.1.50
- Burton, A. W., & Welch, B. A. (1990). Dribbling performance in first-grade children: Effect of ball and hand size and ball-size preferences. *Physical Educator*, 47, 48-51.
- Buszard, T., Garofolini, A., Reid, M., Farrow, D., Oppici, L., & Whiteside, D. (2020). Scaling sports equipment for children promotes functional movement variability. *Scientific Report*, 10, 3111 doi:10.1038/s41598-020-59475-5
- Buszard, T., Reid, M., Masters, R., & Farrow, D. (2016). Scaling the equipment and play area in children's sport to improve motor skill acquisition: A systematic review. *Sports Medicine*, 46, 829-843. doi:10.1007/s40279-015-0452-2
- 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.  
doi:10.1080/02701367.2003.10609090
- Caballero, C., Barbado, D., Davids, K., & Moreno, F. (2016). Variations in task constraints shape emergent performance outcomes and complexity levels in balancing. *Experimental Brain Research*, 234(6), 1611-1622.  
doi:10.1007/s00221-016-4563-2
- Cánovas, M. (2017). *Análisis de las demandas físicas y fisiológicas de los jugadores de minibásquet (9-11 años)*. (Tesis Doctoral). Murcia: Universidad Católica San Antonio.
- Cánovas, M., & Arias, J. L. (2014). Time-motion analysis pour connaître les exigences du jeu de basket-ball d'initiation. Vers l'adaptation des tâches. *Science & Sports*, 29, 55.
- Cánovas, M., Arias, J. L., García, P., & Yuste, J. L. (2012a). Test de velocidad en minibasket: Estudio piloto. *Movimiento Humano*, 3, 27-34.
- Cánovas, M., Arias, J. L., García, P., & Yuste, J. L. (2012b). Análisis de los patrones motores durante el juego en minibasket. *Movimiento Humano*, 4, 37-45.
- Cánovas, M., Arias, J. L., García, P., & Yuste, J. L. (2014). Time-motion analysis procedure in team sports: Example for youth basketball. *Strength and Conditioning Journal*, 36(3) 71-75. doi:10.1519/SSC.0000000000000061
- Cañadas, M., Ibáñez, S. J., Feu, S., García, J., & Parejo, I. (2011). Análisis de los medios de entrenamiento en un equipo minibasket y la influencia de un programa formativo para el entrenador. Un estudio de caso. *Ágora para la Educación Física y el Deporte*, 13(3), 363-382.
- Cañadas, M., Ibáñez, S.J., García, J., Parejo, I., & Feu, S. (2013). Las situaciones de juego en el entrenamiento de baloncesto en categorías base. *Revista Internacional de Medicina y Ciencias de la Actividad Física y el Deporte*, 13(45), 41-54.
- Cañadas, M., Ibáñez, J. S., & Leite, N. (2015). A novice coach's planning of the technical and tactical content of youth basketball training: A case study. *International Journal of Performance Analysis in Sport*, 15(2), 572-587.  
doi:10.1080/24748668.2015.11868815

- Cañadas, M., Gómez, M. A., García-Rubio, J., & Ibáñez, S. J. (2018). Analysis of training plans in basketball: Gender and formation stage differences. *Journal of Human Kinetics*, 62, 123-134 doi:10.1515/hukin-2017-0164
- Cañadas, M., Parejo, I., Ibáñez, S., García, J., & Feu, S. (2009). Relación entre las variables pedagógicas de entrenamiento de un equipo de minibasket. *Cuadernos de Psicología del Deporte*, 9(Supple), 50.
- Cárdenas, D. (2003a). El proceso de formación táctica colectiva desde una perspectiva constructivista. En A. López, C. Jiménez & R. Aguado (Eds.), *Didáctica del baloncesto en las etapas de formación* (pp. 179-209). Madrid: Editores.
- Cárdenas, D., & Pintor, D. (2001). La iniciación al baloncesto en el medio escolar. En F. Ruiz, A. García & A. Casimiro (Eds.), *La iniciación deportiva basada en los deportes colectivos* (pp. 105-144). Madrid: Gymnos.
- Cárdenas, D., Piñar, M. I., & Baquero, C. (2001). Minibasket: ¿un deporte adaptado a los niños? *Clinic. Revista Técnica de Baloncesto*, 55, 4-11.
- Carrillo, A. (1997). Buscando un nuevo minibasket. *Clinic. Revista Técnica de Baloncesto*, 37, 18-21.
- Carrillo, A., & Rodríguez, J. (2009). *El basquet a su medida. Pre- mini de 8 a 10 años*. Barcelona: INDE.
- Carvalho, H. M., Gonçalves, C. E., Collins, D., & Paes, R. R. (2017). Growth, functional capacities and motivation for achievement and competitiveness in youth basketball: An interdisciplinary approach. *Journal of Sports Sciences*, 36(7), 742-748. doi:10.1080/02640414.2017.1340654
- Castejón, F. J. (2004). *Profesorado y entrenadores expertos y novatos en la iniciación al baloncesto*. En A. López, C. Jiménez y C. López (Eds.), *II Curso de Didáctica del baloncesto en las etapas de formación* (pp.1-15). Madrid: Editores.
- Çetin, E., & Muratli, S. (2014). Analysis of jump shot performance among 14-15 year old male basketball player. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 116, 2985-2988. doi:10.1016/j.sbspro.2014.01.693
- Chacón-Moscoso, S., Anguera, M. T., Sanduvete-Chaves, S., Losada, J. L., Lozano-Lozano, J. A., & Portell, M. (2019). Methodological quality checklist for studies based on observational methodology (MQCOM). *Psicothema*, 31(4), 458-464. doi:10.7334/psicothema2019.116

- Chacón-Moscoso, S., Sanduvete-Chaves, S., Anguera, M. T., Losada, J. L., Portell, M., & Lozano-Lozano, J. A. (2018). Preliminary checklist for reporting observational studies in sports areas: Content validity. *Frontiers in Psychology*, 9, 291. doi:10.3389/fpsyg.2018.00291
- Chakraborty, S., & Mondal, P. (2019). Biomechanical factors contributing to effective layup shot in basketball: A review study. *International Journal of Physical Education, Sports and Health*, 6(3), 86-89.
- Chase, M. A., Ewing, M. E., Lirgg, C. D., & George, T. R. (1994). The effects of equipment modification on children's self-efficacy and basketball shooting performance. *Research Quarterly for Exercise and Sport*, 65(2), 159-168. doi:10.1080/02701367.1994.10607611
- Chen, W. H., Wu, H. J., Lo, S. L., Chen, H., Yang, W. W., Huang, C. F., & Liu, C. (2018). Eight-week battle rope training improves multiple physical fitness dimensions and shooting accuracy in collegiate basketball players. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 32(10), 2715-2724. doi:10.1519/JSC.0000000000002601
- Cieślicka, M., Kozina, Z., Muszkieta, R., Korobeinik, K., Safronov, D., Bugayets, N., ... Tanko, A. (2019). Integral development of jumping and of shot accuracy of young basketball players 12-13 years. *Journal of Physical Education and Sport*, 19(3), 992-1002. doi:10.7752/jpes.2019.s3143
- Cleary, T. J., Zimmerman, B. J., & Keating, T. (2006). Training physical education students to self-regulate during basketball free throw practice. *Research Quarterly for Exercise and Sport*, 77(2), 251-262.
- Coelho E Silva, M. J., Figueiredo, A. J., Carvalho, H. M., & Malina, R. M. (2008). Functional capacities and sport-specific skills of 14-to 15-year-old male basketball players: Size and maturity effects. *European Journal of Sport Science*, 8(5), 277-285. doi:10.1080/17461390802117177
- Coelho E Silva, M.J., Moreira, H., Gonçalves, C.E., Figueiredo, A.J., Elfrerink-Gemser, M.T., & Malina, R. (2010). Growth, maturation, functional capacities & sport-specific skills in 12-13 years old-basketball players. *Journal of Sport Sciences Physical Fitness*, 50(2), 174-181.

- Cojanu, F. (2017). Methodological contributions on the education of specific coordination for basketball children to 10-12 years. *Journal of Physical Education and Sport*, 17(suppl. 5), 2235-2238. doi:10.7752/jpes.2017.s5235
- Coloma, M., & Brizuela, J. (1997). *Iniciación al baloncesto*. Zaragoza: Imagen y deporte.
- Comas, A. (1991). *Baloncesto. Más que un juego. Historia del Baloncesto*. Madrid: Gymnos.
- Comité Internacional de Minibasket. (1994). *Minibasketball guidelines*. Madrid: CIM.
- Condello, G., Minganti, C., Lupo, C., Benvenuti, C., Pacini, D., & Tessitore, A. (2013). Evaluation of change-of-direction movements in young rugby players. *International Journal of Sports Physiology and Performance*, 8(1), 52-56. doi:10.1123/ijsp.8.1.52
- Conte, D., & Lukonaitiene, I. (2018). Scoring strategies differentiating between winning and losing teams during FIBA eurobasket women 2017. *Sports*, 6(50), 1-9. doi:10.3390/sports6020050
- Crespo, R. (2017). Enseñanza del tiro en movimiento, por encima del hombro, en atletas de baloncesto, categoría escolar. *PODIUM: Revista de Ciencia y Tecnología en la Cultura Física*, 12(1), 59-66.
- Crocker, P., Tamminen, K., & Bennett, E. (2017). Stress, emotions, and coping in youth sport. In C. Knight, C. Harwood & D. Gould (Eds.), *Sport Psychology for Young Athletes* (pp. 164-173). London: Routledge.
- Csataljay, G., O'Donoghue, P., Hughes, M., & Dancs, H. (2009). Performance indicators that distinguish winning and losing teams in basketball. *International Journal of Performance Analysis in Sport*, 9(1), 60-66. doi:10.1080/24748668.2009.11868464
- Damisch, L., Stoberock, B., & Mussweiler, T. (2010). Keep your fingers crossed: How superstition improves performance. *Psychological Science*, 21(7), 1014-1020. doi:10.1177/0956797610372631
- Danilevičius, L., & Kreivytė, R. (2019). Shooting analysis of Lithuanian national basketball men's teams in different age categories. *Baltic Journal of Sport & Health Sciences*, 1(112), 13-18. doi:10.33607/bjshs.v112i1.774
- Da Silva, L., Pereira-Monfredini, C. F., & Teixeira, L. A. (2017). Improved children's motor learning of the basketball free shooting pattern by



- associating subjective error estimation and extrinsic feedback. *Journal of Sports Sciences*, 35(18), 1825-1830. doi:10.1080/02640414.2016.1239025
- Davids, K. W., Button, C., & Bennett, S. J. (2008). *Dynamics of skill acquisition: A constraints-led approach*. Champaign, IL: Human Kinetics.
- Delextrat, A., Baliqi, F., & Clarke, N. (2013). Repeated sprint ability and stride kinematics are altered following an official match in national-level basketball players. *The Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*, 53(2), 112–118.
- Delextrat, A., & Cohen, D. (2008). Physiological testing of basketball players: toward a standard evaluation of anaerobic fitness. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 22(4), 1066-1072. doi:10.1519/JSC.0b013e3181739d9b
- Delextrat, A., & Cohen, D. (2009). Strength, power, speed, and agility of women basketball players according to playing position. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 23(7), 1974-1981. doi:10.1519/JSC.0b013e3181b86a7e
- Delorme, N., Chalabaev, A., & Raspaud, M. (2011). Relative age is associated with sport dropout: Evidence from youth categories of French basketball. *Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports*, 21(1), 120–128. doi:10.1111/j.1600-0838.2009.01060.x
- Del Río, J. A. (2002). *Metodología del baloncesto (2ª edición)*. Barcelona: Paidotribo.
- De Oliveira, R., Oudejans, R., & Beek, P. (2006). Late information pick-up is preferred in basketball jump shooting. *Journal of Sports Sciences*, 24, 933-940. doi:10.1080/02640410500357101
- De Oliveira, R. F., Oudejans, R. D., & Beek, P. J. (2008). Gaze behaviour in basketball shooting: Further evidence for online visual control. *Research Quarterly for Exercise & Sport*, 79(3), 399-408. doi:10.5641/193250308X13086832906193
- Díaz-Aroca, A., & Arias-Estero, J. L. (2015a). Desarrollo de una propuesta innovadora para la evaluación de la técnica de tiro en baloncesto. En R. A. Rodríguez & M. B. Alfageme (Eds.), *Innovación Educativa en las Aulas de Primaria* (pp. 311-320). Murcia: Editum.
- Díaz-Aroca, A., & Arias-Estero, J. L. (2015b). Experiencia práctica: Propuesta de tareas para mejorar la técnica y el éxito en el tiro en baloncesto con niños

- de entre 10 y 12 años. *Revista Española de Educación Física y Deportes*, 410, 105-114.
- Díaz-Aroca, A., & Arias-Estero, J. L. (2020a). Análisis de la técnica de tiro libre de jugadores de baloncesto normalizados en contexto formativo. *Cuadernos de Psicología del Deporte*, 20(3), 95-108.
- Díaz-Aroca, A., & Arias-Estero, J. L. (2020b). Análisis de la técnica de tiro libre con éxito y sin éxito mediante t-patterns para mejorar su enseñanza. *Revista Internacional de Deportes Colectivos*, 43, 5-15.
- Díaz-Aroca, A., & Arias-Estero, J. L. (en prensa). Análisis de la técnica de tiro libre de equipos de baloncesto U12 en función de su rendimiento. *Revista Internacional de Deportes Colectivos*.
- Díaz-Aroca, A., & Arias-Estero, J. L. (en prensa). The relative age effect in Spanish youth basketball players: The past decade analysis. *Revista Internacional de Medicina y Ciencias de la Actividad Física y del Deporte*.
- Dick, F. W. (2007). *Sports training principles*. London: A & C Black.
- Drinkwater, E. J., Pyne, D. B., & McKenna, M. J. (2008). Design and interpretation of anthropometric and fitness testing of basketball players. *Sports Medicine*, 38(7), 565-578. doi:10.2165/00007256-200838070-00004
- Dunning, D., Griffiths, K., Kuyken, W., Crane, C., Foulkes, L., Parker, ... Dalglish, T. (2018). Research review: The effects of mindfulness-based interventions on cognition and mental health in children and adolescents - a meta-analysis of randomized controlled trials. *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, 60(3), 244-258. doi:10.1111/jcpp.12980
- Egan, A. D., Cramer, J. T., Massey, L. L., & Marek, S. M. (2006). Acute effects of static stretching on peak torque and mean power output in National collegiate athletic association division i women's basketball players. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 20(4), 778-782. doi:10.1519/R-18575.1
- Eime, R. M., Casey, M. M., Harvey, J. T., Charity, M. J., Young, J. A., & Payne, W. R. (2015). Participation in modified sports programs: A longitudinal study of children's transition to club sport competition. *BMC Public Health* 15, 649-649. doi:10.1186/s12889-015-2012-y

- Elliott, B. (1991). The jump shot: A comparison of male and female shooting techniques. *Sports Coach*, 39-45.
- Elliott, B., Plunkett, D., & Alderson, J. (2005). The effect of altered pitch length on performance and technique in junior fast bowlers. *Journal of Sports Sciences*, 23, 661-667. doi:10.1080/02640410400022177
- Erčulj, F., Blas, M., & Bracic, M. (2010). Physical demands on young elite European female basketball players with special reference to speed, agility, explosive strength, and take-off power. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 24(11), 2970-2978. doi:10.1519/JSC.0b013e3181e38107
- Erčulj, F., & Štrumbelj, E. (2015). Basketball shot types and shot success in different levels of competitive basketball. *PLOS ONE*, 10(6), 1-14. doi:10.1371/journal.pone.0128885
- Erčulj, F., & Supej, M. (2009). Impact of fatigue on the position of the release arm and shoulder girdle over a longer shooting distance for elite basketball player. *Journal of Strength & Conditioning Research*, 23(3), 1029-1036. doi:10.1519/JSC.0b013e3181a07a27
- Escuela Nacional de Entrenadores. (2010). *Baloncesto en la iniciación*. Madrid: Editorial FEB.
- Evans, J. (1980). Objectivity and game modification: The next step. *Australian Journal for Health, Physical Education and Recreation*, 89, 13-17.
- Farley, J. B., Stein, J., Keogh, J. W. L., Woods, C. T., & Milne, N. (2020). The relationship between physical fitness qualities and sport-specific technical skills in female, team-based ball players: A systematic review. *Sports Medicine Open*, 6(18), 1-20. doi:10.1186/s40798-020-00245-y
- Faucher, D. G. (2002). *Enseñar baloncesto a los jóvenes*. Barcelona: Paidotribo
- Farrow, D., & Reid, M. (2010). The effect of equipment scaling on the skill acquisition of beginning tennis players. *Journal of Sports Sciences*, 28, 723-732. doi:10.1080/02640411003770238
- Farrow, D., Reid, M., Buszard, T., & Kovalchik, S. (2018). Charting the development of sport expertise: Challenges and opportunities. *International Review of Sport and Exercise Psychology*, 11, 238-257. doi:10.1080/1750984X.2017.1290817

- Fazel, F., Morris, T., Watt, A., & Maher, R. (2018). The effects of different types of imagery delivery on basketball free-throw shooting performance and self-efficacy. *Psychology of Sport & Exercise, 39*, 29-37. doi:10.1016/j.psychsport.2018.07.006
- Federación Española de Baloncesto (2015a). *España: Capital mundial del Minibasket*. Recuperado de <http://www.feb.es/2019/5/8/baloncesto/espana-capital-mundial-del-minibasket/78230.aspx>
- Federación Española de Baloncesto (2015b). *10 consejos para madres y padres*. Recuperado de <http://www.feb.es/2015/3/25/baloncesto/consejos-para-madres-padres/58740.aspx>
- Federación Española de Baloncesto. (2018). *Reglamento de minibasket*. Madrid: FEB
- Federación Española de Baloncesto (2020). *1970: España, capital mundial del Minibasket*. Madrid. Recuperado de <http://www.feb.es/2020/5/8/baloncesto/1970-espana-capital-mundial-del-minibasket/82786.aspx>
- Federación Internacional de Baloncesto. (2014). *Reglas del minibasket*. Génova: FIBA
- Federación Internacional de Baloncesto (2016). *Coaches education platform*. Recuperado de <http://www.fiba.basketball/es/wabc>
- Federación Internacional de Baloncesto (2018). *Official Basketball Rules*. Mies: FIBA
- Fernández-Ozcorta, E. J., Vizcaíno, C., Sáenz-López, P., & Rebollo, J. A. (2015). Influencia de enseñar minibasket desde las reglas en la disminución de las infracciones reglamentarias. *Cuadernos de Psicología del Deporte, 15*(3), 157-162. doi:10.4321/S1578-84232015000300015
- Ferreira, A., Fernandes, O., & Abrantes, J. (1996). Kinematic analysis of basketball shooting. Preliminary results. *14 International Symposium on Biomechanics in Sports, 471-474*.
- Ferreira, A., Ibáñez, S., & Sampaio, J. (2009). Las reglas y la casualidad en Baloncesto una aproximación histórica. *Retos: Nuevas Tendencias en Educación Física, Deporte y Recreación, 15*, 9-13.
- Feu, S., Ibáñez, S. J., Sáenz-López, P., & Giménez, F. J. (2008). Evolución de las jugadoras en las selecciones españolas de baloncesto. *Apunts: Educación Física y Deportes, 93*, 71-78.

- Feu, S., Carrillo, A., Fuentes, M., Refoyo, I., & Calleja-González, J. (2015). Perception of effort in minibasketball during small side games. *Revista de Psicología del Deporte*, 24(3), 21-25.
- Filippi, A. (2011). *Shoot like the pros: The road to a successful shooting technique*. Illinois: Triumph books.
- Fitzpatrick, A., Davids, K. W., & Stone, J. A. (2018). Effects of scaling task constraints on emergent behaviors in children's racquet sports performance. *Human Movement Science*, 58, 80-87. doi:10.1016/j.humov.2018.01.007
- Foster, D. J., Weigand, D. A., & Baines, D. (2006). The effect of removing superstitious behavior and introducing a pre-performance routine on basketball free-throw performance. *Journal of Applied Sport Psychology*, 18(2), 167-171. doi:10.1080/10413200500471343
- Fountaine, C., & Schmidt, B. J. (2015) Metabolic cost of rope training. *Journal of Strength & Conditioning Research*, 29(4), 889-893. doi:10.1519/JSC.0b013e3182a35da8
- Frolova, L., Kovalenko, S., Petrenko, Y., Tymofeev, A., Gunko, P., ... Nechyporenko, D. (2018). Gender differences of basketball players aged 12-13 years according to the response to a moving object. *Pedagogics, Psychology, Medical-Biological Problems of Physical Training and Sports*, 22(5), 252-259. doi:10.15561/18189172.2018.0505
- Fuentes-Azpiroz, M., Feu, S., Jiménez, A. C., & Calleja-González, J. (2013). Perceived exertion effort in mini basketball players and its relationship with training volume. *Revista de Psicología del Deporte*, 22(1), 205-208.
- Fuentes-Azpiroz, M., Jiménez, A. C., Feu, S., & Calleja-González, J. (2017). Percepción de esfuerzo en minibasket en función de la cineantropometría y género. *Revista de Psicología del Deporte*, 26(1), 125-134.
- Fuentes-Azpiroz, M., Feu, S., Calleja-González, J., & Jiménez, A. C. (2019). Analysis of the perception of the effort between players and coaches in minibasket competition. *Revista de Psicología del Deporte*, 28(Suppl 1), 42-45.
- Gabbard, C. P., & Shea, C. H. (1980). Effects of varied goal height practice on basketball foul shooting performance. *Coach and Athlete*, 42, 10-11.

- Gablonsky, J., & Lang, A. (2005). Modeling basketball free throws. *SIAM Review*, 47(4), 775-798. doi:10.1137/S0036144598339555
- Gai, Y., Volossovitch, A., Lago, C., & Gómez, M. A. (2019). Technical and tactical performance differences according to player's nationality and playing position in the Chinese Football Super League. *International Journal of Performance Analysis in Sport*, 19(4), 632-645. doi:10.1080/24748668.2019.1644804
- Gandolfi, G. (2011). *Baloncesto: Ejercicios para el juego de ataque*. Madrid: Tutor Ediciones.
- García, J. M. (2006). *Baloncesto: Ejercicios para el entrenamiento del tiro*. Sevilla: Wanceulen.
- García-Gil, M., Torres-Unda, J., Esain, I., Duñabeitia, I., Gil, S. M., Gil, J., ... Irazusta, J. (2018). Anthropometric parameters, age, and agility as performance predictors in elite female basketball players. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 32(6), 1723-1730. doi:10.1519/JSC.0000000000002043
- García, J., Ibáñez, S. J., Feu, S., Cañadas, M., & Parejo, I. (2008). Estudio de la gestoforma del lanzamiento a canasta en la liga E.B.A. *Retos: Nuevas tendencias en Educación Física, Deporte y Recreación*, 14, 17-21.
- García, J., Ibáñez, S. J., Gómez, M. A., & Sampaio, J. (2014). Basketball game-related statistics discriminating ACB league teams according to game location, game outcome and final score differences. *International Journal of Performance Analysis in Sport*, 14, 443-452. doi:10.1080/24748668.2014.11868733
- García-Tormo, J. V., Pérez, D., Vaquera, A., & Morante, J. C. (2015). Incidencia de los tiros libres en partidos de baloncesto profesional. *Journal of Sport Science*, 11(1), 73-82.
- Garzón, B., Lapresa, D., Anguera, M. T., & Arana, J. (2011). Análisis observacional del lanzamiento de tiro libre en jugadores de baloncesto base. *Psicothema*, 23(4), 851-857.
- Garzón, B., Lapresa, A., Anguera, M. T., & Arana, J. (2014). Del minibasket al baloncesto: Efectos de la actual configuración reglamentaria en el patrón

- técnico de lanzamiento de tiro libre. *Revista de Psicología del Deporte*, 23(1), 77-85.
- Gayton, W. F., Cielinski, K. L., Francis-Keniston, W. J., & Hearn, J. F. (1989). Effects of pre-shot routine on free-throw shooting. *Perceptual and Motor Skills*, 68(1), 317-318. doi:10.2466/pms.1989.68.1.317
- Giménez, F. J., & Sáenz-López, P. (1999). *Aspectos teóricos y prácticos de la iniciación al baloncesto*. Huelva: Diputación de Huelva.
- Giménez, F.J. (2003). *La formación del entrenador en la iniciación al baloncesto*. Sevilla: Wanceulen.
- Giménez, F. J., & Sáenz-López, P. (2004). Influencia del entrenador en la formación de jugadores. En A. López, C. Jiménez & C. López (Eds.), *II Curso de Didáctica del baloncesto en las etapas de formación* (pp. 70-80). Madrid: Editores.
- Goldstein, S. (2002). *La biblia del entrenador de baloncesto. Una guía sistemática y exhaustiva del entrenamiento*. Barcelona: Paidotribo.
- Gómez, M. A., Avugos, S., Oñoro, M., Lorenzo, A., & Bar-Eli, M. (2018). Shaq is not alone: Free-throws in the final moments of a basketball game. *Journal of Human Kinetics*, 62, 135-144. doi:10.1515/hukin-2017-0165
- Gómez, M., Kreivyte, R., & Sampaio, J. (2017). Short- and long-term effects of using shooting straps on free-throw accuracy of young female basketball players. *Kinesiology*, 49(2), 225-234. doi:10.26582/k.49.2.3
- Gómez, M. A., Lorenzo, A., Sampaio, J., Ibáñez, S. J., & Ortega, E. (2008). Game-related statistics that discriminated winning and losing teams from the Spanish men's professional basketball teams. *Collegium Antropologicum*, 32, 451-456.
- Gonçalves, C., Carvalho, H., & Gonçalves, Â. (2015). Achievement and competitiveness in elite youth basketball: What matters? *Revista de Psicología del Deporte*. 24, 43-45.
- Gonçalves, C., Coelho-e-Silva, M., Carvalho, H., & Gonçalves, A. (2011). Why do they engage in such hard programs? The search for excellence in youth basketball. *Journal of Sports Science & Medicine*, 10, 458-464.

- Gonçalves, G., Lopes, P., Valentini, N., & Chiviacowsky, S. (2018). Enhancing performance expectancies through positive comparative feedback facilitates the learning of basketball free throw in children. *Psychology of Sport and Exercise*, 36, 174-177. doi:10.1016/j.psychsport.2018.03.001
- González, S., García, L. M., Pastor, J. C., & Contreras, O. (2011). Conocimiento táctico y toma de decisiones en jóvenes jugadores de fútbol (10 años). *Revista de Psicología del Deporte*, 20(1), 79-97.
- González-Silva, J., Fernández-Echeverría, C., Conejero, M., & Moreno, M. P. (2020). Characteristics of serve, reception and set that determine the setting efficacy in men's volleyball. *Frontiers in Psychology*, 11, 222. doi:10.3389/fpsyg.2020.00222
- Gooding, A., & Gardner, F. L. (2009). An investigation of the relationship between mindfulness, preshot routine, and basketball free throw percentage. *Journal of Clinical Sport Psychology*, 3(4), 303-319. doi:10.1123/jcsp.3.4.303
- Goodson, R. (2016). *Basketball essentials*. Champaign, IL: Human Kinetics.
- Gorman, A. D., Headrick, J., Renshaw, I., McCormack, C. J., & Topp, K. (2020). A principled approach to equipment scaling for children's sport: A case study in basketball. *International Journal of Sports Science & Coaching*. doi:10.1177/1747954120954569
- Gorman, A. D., Renshaw, I., Headrick, J., & McCormack, C. J. (2020). *Using the principle of scaling to improve skill acquisition and the overall sporting experience in children's sport*. In P. M. Salmon, S. McLean, A. Hulme, C. Dallat, N. Mansfield, & C. Solomon (Eds.), *Human factors and ergonomics in sport: Applications and future directions*. CRC Press.
- Gorospe, G., & Anguera, M. T. (2000). Retrospectivity in polar coordinates analysis: Application to tennis. *Psicothema* 12, 279-282.
- Graça, A. (2006). Modelo de competência nos jogos de invasão: uma ferramenta didáctica para o ensino de basquetebol. En F. Tavares (Ed), *Estudos 6. Actas do II Seminário Estudos Universitários em Basketebol* (pp. 7-28). Porto: FCDEF-UP-
- Gröpel, P., & Mesagno, C. (2019). Choking interventions in sports: A systematic review, *International Review of Sport and Exercise Psychology*, 12(1), 176-201. doi:10.1080/1750984X.2017.1408134



- Gucciardi, D. F., & Dimmock, J. A. (2008). Choking under pressure in sensorimotor skills: Conscious processing or depleted attentional resources? *Psychology of Sport and Exercise*, 9, 45-59. doi:10.1016/j.psychsport.2006.10.007
- Guimarães, E., Baxter-Jones, A., Maia, J., Fonseca, P., Santos, A., Santos, E.,... Janeira, M. A. (2019). The roles of growth, maturation, physical fitness, and technical skills on selection for a Portuguese under-14 years basketball team. *Sports*, 7(3), 61-74. doi:10.3390/sports7030061
- Guimarães, E., Ramos, A., Janeira, M. A., Baxter-Jones, A. D., & Maia, J. (2019). How does biological maturation and training experience impact the physical and technical performance of 11–14-year-old male basketball players? *Sports*, 7(12), 243-256. doi:10.3390/sports7120243
- Gutiérrez, M. T., & Parejo, I. (2009). Influence of ball size and basket height in the effectiveness of the shooting in female pre-child level (11-12 years). A preliminary study. *e-balonmano.com: Revista de Ciencias del Deporte*, 5(3), 137-146.
- Haddad, K., & Tremayne, P. (2009). The effects of centering on the free-throw shooting performance of young athletes. *The Sport Psychologist*, 23(1), 118-136. doi:10.1123/tsp.23.1.118
- Hadlow, S. M., Pinder, R. A., & Sayers, M. G. (2017). Influence of football size on kicking performance in youth Australian rules footballers. *Journal of Sport Sciences*, 35, 1808-1816. doi:10.1080/02640414.2016.1239023
- Halouani, J., Chtourou, H., Gabbett, T., Chaouachi, A., & Chamari, K. (2014). Small-sided games in team sports training. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 28(12). doi:10.1519/JSC.0000000000000564.
- Hamilton, G. R., & Reinschmidt, R. (1997). Optimal trajectory for the basketball free throw. *Journal of Sports Sciences*, 15(5), 491-504. doi:10.1080/026404197367137
- Hammond, J., & Smith, C. (2006). Low compression tennis balls and skill development. *Journal of Sport Science & Medicine*, 5, 575–581.
- Han, Y. C., & Yeou, T. L. (2007) Degeneracy reflected in compensatory movements of professional basketball players. *Journal of Sport & Exercise Psychology*, 29, 61–62

- Hanna, J. S. (2015). Comparison of some kinematic variables of layup basketball of older and young player's. *Journal of Human Sport and Exercise*, 10(2), 737-741. doi:10.14198/jhse.2015.10.Proc2.14
- Harle, S. K., & Vickers, J. N. (2001). Training quiet eye improves accuracy in the basketball free throw. *The Sport Psychologist*, 15, 289-305. doi:10.1123/tsp.15.3.289
- Harris, A. R., & Roebber, P. J. (2019). NBA team home advantage: Identifying key factors using an artificial neural network. *PLOS ONE*, 14(7), 1-9. doi:10.1371/journal.pone.0220630
- Hartigan, E., Eman, K. C., Brooks, J., Frisbee, A., Lawrence, M., Hawke, K., & Breslen, G. (2019). Self-assessment during jump shot drills translates to decreased vertical ground reaction forces during single limb drop jump landing. *International Journal of Sports Physical Therapy*, 14(3), 403-414. doi:10.26603/ijsppt20190403
- Hartley, J., & Fulton, C. (1971). Mechanical analysis of the jump shot. *Athletic Journal*, 51, 92-128.
- Harwood, C. G., & Thrower, S. N. (2019). Performance enhancement and the young athlete: Mapping the landscape and navigating future directions. *Kinesiology Review*, 8(3), 171-179. doi:10.1123/kr.2019-0026
- Harwood, M. J., Yeadon, M. R., and King, M. A. (2018). Does shortening the pitch make junior cricketers bowl better? *Journal of Sport Sciences*, 36, 1972-1978. doi:10.1080/02640414.2018.1428884
- Harwood, M. J., Yeadon, M. R., & King, M. A. (2019). A shorter cricket pitch improves decision-making by junior batters. *Journal of Sport Sciences*, 37, 1934-1941. doi:10.1080/02640414.2019.1606760
- Hay, J. G. (1994). *The Biomechanics of Sports Technique*. Englewood Cliffs, NJ: Prentice-Hall.
- Hernández, J., & Rodríguez, J. P. (2004). *La praxiología motriz: Fundamentos y aplicaciones*. Barcelona: INDE.
- Hernández-Mendo, A., Blanco-Villaseñor, A., Pastrana, J. L., Morales-Sánchez, V., & Ramos-Pérez, F. J. (2016). SAGT: Aplicación informática para análisis de generalizabilidad. *Revista Iberoamericana de Psicología del Ejercicio y el Deporte*, 11, 77-89.

- Hernández, A., Delgado, J., Fernández, M. M., & Carranque, G. A. (2017). Eficacia de la hipnosis en psicología del deporte. Importancia de la comunicación y estudio de casos. *Cuadernos de Psicología del Deporte*, 17(3), 73-94.
- Hernández-Mendo, A., López, J. A., Castellano, J., Morales, V., & Pastrana, J. L. (2012). Hoisan 1.2: Programa informático para uso en metodología observacional. *Cuadernos de Psicología del Deporte*, 12(1), 55-78.
- Hopla, D. (2012). *Basketball shooting*. Champaign, IL: Human Kinetics.
- Hopla, D. (2013). *Better basketball shooting: Improving free throws and midrange jump shots*. Champaign, IL: Human Kinetics.
- Huang, H., Kuo, T., Lee, C., Lin, Y., Ju, Y., & Chen, C. (2019). Effects of muscle fatigue on the kinect control of free throw in the wheelchair basketball sport. *Molecular & Cellular Biomechanics*, 16(Suppl. 2), 113-115. doi:10.32604/mcb.2019.07509
- Hubbard, H., & Okubo, M. (2006). Dynamics of the basketball shot with application to the free throw. *Journal of Sports Science*, 24(12), 1303-1314. doi:10.1080/02640410500520401
- Hudson, J. L. (1985). Prediction of basketball skill using biomechanical variables. *Research Quarterly for Exercise and Sport*, 56(2), 115-121. doi:10.1080/02701367.1985.10608445
- Huston, R. L., & Grau, C. A. (2003). Basketball shooting strategies - the free throw, direct shot and layup. *Sports Engineering*, 6, 49-63. doi:10.1007/BF02844160
- Ibáñez, S. (2002). Los contenidos de enseñanza del baloncesto en las etapas de formación. En S. Ibáñez & M. Macías (Eds.), *Novos Horizontes para o treino do basquetebol*. Lisboa: FHN.
- Ibáñez, S. (2004). Entrenamiento de las conductas táctico-técnicas: Desde situaciones individuales a colectivas. En A. López, C. Jiménez & C. López (Eds.), *II Curso de Didáctica del baloncesto en las etapas de formación* (pp. 97-121). Madrid: Editores.
- Ibáñez, S. J., García, J., Feu, S., Parejo, I., & Cañadas, M. (2009). La eficacia del tiro a canasta en la NBA: Análisis multifactorial. *Revista Cultura Ciencia y Deporte*, 4, 39-47. doi:10.12800/ccd.v4i10.132

- Ibáñez, S. J., Mazo, A., Nascimento, J., & García-Rubio, J. (2018). The relative age effect in under-18 basketball: Effects on performance according to playing position. *PLOS ONE*, 1-11. doi:10.1371/journal.pone.0200408
- Ibáñez, S. J., Sáenz-López, P., Feu, S., Giménez, J., & García, J. (2010). Progression of spanish national team basketball players by age and sex. *The Open Sports Sciences Journal*, 3(1), 118-128. doi:10.2174/1875399X01003010118
- Ibáñez, S. J., Santos, J. A., & García, J. (2015). Multifactorial analysis of free throw shooting in eliminatory basketball games. *International Journal of Performance Analysis in Sport*, 15, 897-912. doi:10.1080/24748668.2015.11868839
- Ioan, S., & Marcel, P. (2016). Testing agility skill at a basketball team (10-12 years old). *Science, Movement and Health*, 16(1), 103-109.
- Isaacs, L.D., & Karpman, M.B. (1981). Factors effecting children's basketball shooting performance: A log-linear analysis. *Carnegie School of Physical Education and Human Movement*, 1, 29-32.
- Jaakkola, T., Huhtiniemi, M., Salin, K., Seppälä, S., Lahti, J., Hakonen, H., ... Stodden, D. F. (2019). Motor competence, perceived physical competence, physical fitness, and physical activity within Finnish children. *Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports*, 29(7), 1013-1021. doi:10.1111/sms.13412
- Jiménez, A. C. (2017). Percepción de los entrenadores sobre la toma de decisión de los jugadores en la iniciación al baloncesto. *SPORTK: Revista EuroAmericana de Ciencias del Deporte*, 6, 175. doi:10.6018/293641.
- Jiménez, A. C., Giménez, J., & Castejón, J. (2015). Making profiles in boys and girls playing basketball. *Revista de Psicología del Deporte*, 24, 51-53.
- Jiménez, A. C., Lorenzo, A., Sáenz-López, P., & Ibáñez, S. J. (2009). Decision-making of Spanish female basketball team players while they are competing. *Revista de Psicología del Deporte*, 18, 369-373.
- Justicia, N. (2012). *Baloncesto: El tiro. Sus claves, su técnica, sus secretos, su entrenamiento*. Sevilla: Wanceulen.
- Justin, I., Strojnik, V., & Šarabon, N. (2006). The effect of increased maximum strength of elbow extensors on the ability to shoot accurately in darts and the three-point shot in basketball. *Sport*, 2, 51-55.

- Kachel, K., Buszard, T., & Reid, M. (2015). The effect of ball compression on the match-play characteristics of elite junior tennis players. *Journal of Sport Sciences*, 33, 320–326. doi:10.1080/02640414.2014.942683
- Khelifa, R., Aouadi, R., Hermassi, S., Chelly, M. S., Jlid, C., & Gabbett, T. J. (2012). Kinematic adjustments in the basketball free throw performed with a reduced hoop diameter rim. *International Journal of Sports Science & Coaching*, 2(7), 371-381. doi:10.1260/1747-9541.7.2.371
- Khelifa, R., Aouadi, R., Shephard, R., Chelly, M. S., Hermassi, S., & Gabbett, T. J. (2013). Effects of a shoot training programme with a reduced hoop diameter rim on free-throw performance and kinematics in young basketball players. *Journal of Sports Sciences*, 31, 497-504. doi:10.1080/02640414.2012.736634
- Kinc, F. (2008). An intensive combined training program modulates physical, physiological, biomotoric, and technical parameters in women basketball players. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 22(6), 1769-1778. doi:10.1519/JSC.0b013e3181854bca
- King, G., & Toney, D., (1973). *Basketball*. North Palm Beach, Florida: The Athletic Institute.
- Kinnunen, D., Colon, G., Espinoza, D., Overby, Y., & Lewis, D. (2001). Anthropometric correlates of basketball free-throw shootings by young girls. *Perceptual Motor Skills*, 93(1), 105-108. doi:10.2466/pms.2001.93.1.105
- Klostermann, A. (2019). Especial skill vs. quiet eye duration in basketball free throw: Evidence for the inhibition of competing task solutions. *European Journal of Sport Science*, 1-8. doi:10.1080/17461391.2019.1571113
- Klostermann, A., Panchuk, D., & Farrow, D. (2017). Perception-action coupling in complex game play: Exploring the quiet eye in contested basketball jump shots. *Journal of Sports Sciences*, 36(9), 1054-1060. doi:10.1080/02640414.2017.1355063
- Knight, C., Harwood, C., & Gould, D. (2018). *Sport psychology for young athletes*. London: Taylor & Francis
- Knudson, D. (1993). Biomechanics of the basketball jump shot-six key teaching points. *Journal of Physical Education, Recreation & Dance*, 64, 67-73. doi:10.1080/07303084.1993.10606710

- Koryahin, V., & Blavt, O. (2019). Study of the technical training system of young athletes. *Teoriâ ta Metodika Fizičnogo Vihovannâ*, 19, 64-68. doi:10.17309/tmfv.2019.2.02.
- Koryahin, V., Dutchak, M., Iedynak, G., Blavt, O., Galamandjuk, L., & Cherepovska, E. (2018). The technical and physical preparation of basketball players. *Human Movement*, 19(4), 32-37. doi:10.5114/hm.2018.77321
- Koryahin, V., Iedynak, G., Blavt, O., Galamandjuk, L., Ludovyk, T., Stadnyk, V., ...Gavrilenko, M. (2019). The main aspects of the implementation of technical and physical training of basketball players. *Journal of Physical Education and Sport*, 19(2), 358-362. doi:10.5114/hm.2018.77321
- Kouvelioti, V., Stavropoulos, N. A., & Kellis, E. (2006). Biomechanical analysis of shooting in basketball: Relating research with training practice. *Inquiries in Sport & Physical Education*, 4(1), 97-107.
- Kozar, B., Vaughn, R. E., Lord, R. H., & Whitfield, K. E. (1995). Basketball free-throw performance: Practice implications. *Journal of Sport Behavior*. 18(2), 123-129.
- Krause, J. (1999). *Basketball skills and drills*. Champaign, IL: Human Kinetics.
- Krause, J. V., & Nelson, C. (2019). *Baloncesto destrezas y ejercicios: La guía superventas sobre los fundamentos del baloncesto*. Madrid: Tutor Ediciones.
- Krendl, A., Gainsburg, I., & Ambady, N. (2012). The effect of stereotypes and observer pressure on athletics performance. *Journal of Sport & Exercise Psychology*, 34, 3-15. doi:10.1123/jsep.34.1.3
- Kuklick, C. R., Martino, M. A., & Black, C. D. (2013). Throwing velocity and stamina in baseball pitchers as a function of training methods. *Journal of Australian Strength and Conditioning*, 21(2), 19-31.
- Kumar, V., & Agashe, C. D. (2014). Effects of reasoning ability on field goal shooting skills of female basketball players. *Annals of Applied Sport Science*, 2(3), 1-6. doi:10.18869/acadpub.aassjournal.2.3.1
- Kuzuhara, K., Shibata, M., Iguchi, J., & Uchida, R. (2018). Functional movements in Japanese mini-basketball players. *Journal of Human Kinetics*, 61(1), 53-62. doi:10.1515/hukin-2017-0128

- Largadera, F., & Lavega, P. (2003). *Introducción a la praxiología motriz*. Barcelona: Paidotribo.
- Lam, W. K., Lee, W. C. 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. doi:10.1016/j.jbiomech.2019.109338
- Lam, G. W. K., Maxwell J. P., & Masters, R. S. W. (2009). Analogy versus explicit learning of a modified basketball shooting task: Performance and kinematic outcomes. *Journal of Sports Sciences*, 27(2), 179-191, doi:10.1080/02640410802448764
- Lanning, W., & Hisanaga, B. (1983). A study of the relation between the reduction of competition anxiety and an increase in athletic performance. *International Journal of Sport Psychology*, 14(4), 219-227.
- Lapresa, D., Alasua, R., Arana, J., Anguera, M.T., & Garzón, B. (2014). Análisis observacional de la construcción de las secuencias ofensivas que acaban en lanzamiento en baloncesto de categoría infantil. *Revista de Psicología del Deporte*, 23(2), 365-376.
- Lapresa, D., García, J., Arana, J., & Garzón, B. (2011). Análisis de patrones temporales en las rutinas gestuales previas al tiro libre de baloncesto, en la categoría alevín. *Revista de Psicología del Deporte*, 20(2), 383-400.
- Larumbe, E. (2001). Entrenamiento de variables psicológicas para los tiros libres. *Revista de Psicología del Deporte*, 10(1), 89-97.
- Lavega, P. (2018). Educar conductas motrices. Reto necesario para una educación física moderna. *Acción Motriz*, 20(1), 73-87.
- Lefebvre, J., Turnnigde, J., & Côte, J. (2019). A systematic observation of coach leadership behaviors in youth sport. *Journal of Applied Sport Psychology*, 1-19. doi:10.1080/10413200.2019.1609620
- Leicht, A., Gomez, M., & Woods, C. (2017). Team performance indicators explain outcome during women's basketball matches at the Olympic Games. *Sports (Basel)*, 5(4), 1-8. doi:10.3390/sports5040096
- Leonardi, T. J., Paes, R. R., Breder, L., Foster, C., Gonçalves, C. E., & Carvalho, H. M. (2018). Biological maturation, training experience, body size and functional capacity of adolescent female basketball players: A Bayesian

- analysis. *International Journal of Sports Science & Coaching*, 13(5), 713-722. doi:10.1177/1747954118772489
- Li, Y., & Feng, T. (2020). The effects of sport expertise and shot results on basketball players' action anticipation. *PLOS ONE*, 15(1), 1-10. doi:10.1371/journal.pone.0227521
- Lidor, R., Arnon, M., & Bronstein, A. (1999). The effectiveness of learning (cognitive) strategy on free-throw performance in basketball. *Applied Research in Coaching and Athletics Annual*, 14, 59-72.
- Limpens, V., Buszard, T., Shoemaker, E., Savelsbergh, G., & Reid, M. (2018). Scaling constraints in junior tennis: The influence of net height on skilled players' match-play performance. *Research Quarterly for Exercise and Sport*, 89, 1-10. doi:10.1080/02701367.2017.1413230
- Liu, S., & Burton, A. W. (1999). Changes in basketball shooting patterns as a function of distance. *Perceptual and Motor Skills*, 89(3), 831-845. doi:10.2466/pms.1999.89.3.831
- Li-Wei, Z., Qi-Wei, M., Orlick, T., & Zitzelsberger, L. (1992). The effect of mental-imagery training on performance enhancement with 7-10-year-old children. *The Sport Psychologist*, 6(3), 230-241. doi:10.1123/tsp.6.3.230
- Lloyd, M., Sanders, T., Bremer, E., & Tremblay, M. (2014). Long-term importance of fundamental motor skills: a 20-year follow-up study. *Adapted Physical Activity Quarterly*, 31(1), 67-78. doi:10.1123/apaq.2013-0048
- Lofrano, J., Orlandoni, J., Genga, P., & Seigorman, M. (2011). *Manual de minbásquetbol. Guía para la enseñanza*. Buenos Aires: CABB.
- Longarela, B., Fernández, J. J., & Saavedra, M. (2015). Análisis de las conductas de los entrenadores después del tiro en baloncesto. *Cuadernos de Psicología del Deporte*, 15(3), 205-210. doi:10.4321/S1578-84232015000300023
- López-Díaz, C., Niño García, N., Sillero Quintana, M., & Lorenzo Calvo, A. (2015). ¿Puede el principio de lateralidades múltiples mejorar el porcentaje de acierto en el tiro a canasta? *Cuadernos de Psicología del Deporte*, 15(3), 211-218. doi:10.4321/S1589-8423201500020011
- López-Gutiérrez, C. J., & Jiménez-Torres, M. G. (2013). The free shot in basketball: Successes in every minute of game. *Revista Internacional de Medicina y Ciencias de la Actividad Física y el Deporte*, 13(50), 307-327.



- Lyons, M., Al-Nakeeb, Y., & Nevill, A. (2006). The impact of moderate and high intensity total body fatigue on passing accuracy in expert and novice basketball players. *Journal of Sports Science & Medicine*, 5(2), 215-227.
- Mack, M. G. (2001). Effects of time and movements of the preshot routine on free throw shooting. *Perceptual and Motor Skills*, 93(2), 567-573. doi:10.2466/pms.2001.93.2.567
- Mačura, P., & Zambova, D. (April, 2013). The effect of programme on the accuracy of basketball shooting. *Conference: Študentská vedecká konferencia*. Slovakia, Bratislava
- Maglott, J. C., Chiasson, D., & Shull, P. B. (2019). Influence of skill level on predicting the success of one's own basketball free throws. *PLOS ONE*, 14(3), 1-9. doi:10.1371/journal.pone.0214074.
- Magnusson, M. S. (2000). Discovering hidden time patterns in behavior: T-patterns and their detection. *Behavior Research Methods, Instruments, & Computers*, 32, 93-110. doi:10.3758/BF03200792
- Magnusson, M. S. (2020). T-Pattern detection and analysis (TPA) with themetm: A mixed methods approach. *Frontiers in Psychology*, 10. doi:10.3389/fpsyg.2019.02663.
- Malarranha, B., Figueira, J., Leite, N., & Sampaio, J. (2013). Dynamic modelling of performance in basketball. *International Journal of Performance Analysis in Sport*, 13, 377-386. doi:10.1080/24748668.2013.11868655
- Malina, R. M., Cumming, S. P., Rogol, A. D., Coelho-e-Silva, M. J., Figueiredo, A. J., Konarski, J. M., & Koziel, S. M. (2019). Bio-banding in youth sports: Background, concept, and application. *Sports Medicine*, 49(11), 1671-1685. doi:10.1007/s40279-019-01166-x
- Malone, L. A., Gervais, P. L., & Steadward, R. D. (2002). Shooting mechanics related to player classification on free throw success in wheelchair basketball. *Journal of Rehabilitation Research and Development*, 39, 701-709.
- Mancha, D., García, J., González-Calleja, J., & Ibáñez, S. (2019). Physical fitness in basketball players: A systematic review. *The Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*, 59(9), 1513-1525. doi:10.23736/S0022-4707.19.09180-1

- Marcolin, G., Camazzola, N., Panizzolo, F. A., Grigoletto, D., & Paoli, A. (2018). Different intensities of basketball drills affect jump shot accuracy of expert and junior players. *Peer Journal*, 6, 1-10. doi:10.7717/peerj.4250
- Marques, R., Martins, F., Mendes, R., Coelho de Silva, M., & Dias, G. (2018). The use of eye tracking glasses in basketball shooting: A systematic review. *Journal of Physical Education and Sport*, 18(1), 175-183. doi:10.7752/jpes.2018.01023
- Marín, A. A., Estévez, F., Cárdenas, D., & Piñar, M. I. (2013). Modificación reglamentaria en baloncesto: Descripción del juego colectivo de ataque en categoría infantil. *SPORTK: Revista EuroAmericana de Ciencias del Deporte*, 2(1), 67-75.
- Mascret, N., Ibáñez-Gijón, J., Bréjard, V., Buekers, M., Casanova, R., Marqueste, T., ... Cury, F. (2016) The influence of the 'trier social stress test' on free throw performance in basketball: An interdisciplinary study. *PLOS ONE*, 11(6), 1-16. doi:10.1371/journal.pone.0157215
- Mateo, M. T., Miranda, M. T., & Cárdenas, D. (2016). La línea de tres puntos y su influencia en la dinámica de juego en minibasket, el grado de satisfacción individual y competencia percibida de niños y niñas de la Región de Murcia. *SPORTK: Revista EuroAmericana de Ciencias del Deporte*, 5(2), 89-102. doi: 10.6018/264731
- Mateus, N., Gonçalves, B., Exel, J., Esteves, P., & Sampaio, J. (2020). Short-term effects of adding 1-m wide to each side of the basketball court on youth players' performance. *Cuadernos de Psicología del Deporte*, 20(3), 82-94. doi:10.6018/cpd.376321
- Matthew, D., & Delextrat, A. (2009). Heart rate, blood lactate concentration, and time-motion analysis of female basketball players during competition. *Journal of Sports Sciences*, 27(8), 813-821. doi:10.1080/02640410902926420
- Matulaitis, K., Skarbalis, A., Abrantes, C., Gonçalves, B., & Sampaio, J. (2019). Fitness, technical, and kinanthropometrical profile of youth lithuanian basketball players aged 7–17 years Old. *Frontiers in Psychology*, 10, 1677-1686. doi:10.3389/fpsyg.2019.01677
- Matulaitis, K., Rudzitis, A., Barčaitis, M., Kreivytiėio, R., & Butautas, R. (2020). Different training programs of mini-basketball players have a different

- effect on physical and technical preparation. *Baltic Journal of Sport & Health Sciences*, 1(116), 28–37. doi:10.33607/bjshs.v1i116.901
- Maxwell, T. (2006). A progressive decision options approach to coaching invasion games: Basketball as an example. *Journal of Physical Education New Zealand*, 39(1), 58-71.
- McIntyre, F., Parker, H., Chivers, P., & Hands, B. (2018). Actual competence, rather than perceived competence, is a better predictor of physical activity in children aged 6-9 years. *Journal of Sports Science*, 36, 1433-1440. doi:10.1080/02640414.2017.1390243
- McKay, L., & Halliday, N. (1997). Adjustments in basket height and free throw distance for fourth grade children. *Research Quarterly for Exercise and Sport*, 68(Suppl. 1), 18.
- McKinney, J., Lithwick, D., Morrison, B., Nazzari, H., Isserow, S., Heilbron, B., ... Krahn, A. (2016). The health benefits of physical activity and cardiorespiratory fitness. *BC Medical Journal*, 58(3), 77-86.
- Memmert, D. (2006). Long-term effects of type of practice on the learning and transfer of a complex motor skill. *Perceptual and Motor Skills*, 103(3), 912-916. doi:10.2466/pms.103.3.912-916
- Memmert, D. (2015). *Teaching tactical creativity in sport: Research and practice*. London, UK: Routledge.
- Mesagno, C., Marchant, D., & Morris, T. (2009). Alleviating choking: The sounds of distraction. *Journal of Applied Sport Psychology*, 21, 131-147. doi:10.1080/10413200902795091
- Milovanović, M. Z., Pažin, N. R., Mrdaković, V. D., Erčulj, F. F., & Jakovljević, S. T. (2020). Shooting accuracy in children's basketball: Do equipment dimensions influence static and dynamic performances? *Journal of Sports Sciences*, 38(23), 2740-2749. doi:10.1080/02640414.2020.1798716
- Milanović, D., Štefan, L., Sporiš, G., & Vuleta, D. (2016). Effects of game-related statistics parameters on final outcome in female basketball teams on Olympic Games in London 2012. *International Journal of Current Advanced Research*, 5(8), 1186-1189.
- Milanović, D., Štefan, L., Sporiš, G., Vuleta, D., & Selmanović, A. (2016). Effects of situational efficiency indicators on final outcome among male basketball

- teams on the Olympic Games in London 2012. *Acta Kinesiologica*, 10(1), 78-84. doi:10.33607/bjshs.v1i100.44
- Milanović, D., Uzelac, N., & Šalaj, S. (2019). Game efficiency indicators of Olympic basketball performance. *Acta Kinesiologica* 13(1), 17-21.
- Miller, S. (2002). Variability in basketball shooting. In Y. Hong (Ed.), *International Research in Sports Biomechanics* (pp. 27–31.). London: Routledge.
- Miller, S. A., & Bartlett, R. M. (1993). The effects of increased shooting distance in the basketball jump shot. *Journal of Sports Sciences*, 11, 285-293. doi:10.1080/02640419308729998
- Miller, S. A., & Bartlett, R. M. (1996). The relationship between basketball shooting kinematics, distance and playing position. *Journal of Sports Sciences*, 14(3), 243-253. doi:10.1080/02640419608727708
- Milling, L. S., & Randazzo, E. S. (2016). Enhancing sports performance with hypnosis: An ode for Tiger Woods. *Psychology of Consciousness: Theory, Research, and Practice*, 3(1), 45-60. doi:10.1037/cns0000055
- Ming, S., & Martin, G. (1996). Single-subject evaluation of a self-talk package for improving figure skating performance. *The Sport Psychologist*, 10(3), 227-238. doi:10.1123/tsp.10.3.227
- Miniscalco, K., & Kot, G. (2015). *Survival guide for coaching youth basketball*. Champaign, IL: Human Kinetics.
- Mitjana, J. C. (2007). Propuesta de un nuevo reglamento de minibasket. *Clinic. Revista Técnica de Baloncesto*, 76, 36-41.
- Mondoni, M. (1995). El instructor/educador de minibasket: El arte de ser líder. *Clinic. Revista Técnica de Baloncesto*, 29, 16-18.
- Montero, A. (2013). *Didáctica del baloncesto*. Barcelona: Paidotribo.
- Montero, A., Ezquerro, M., & Saavedra, M. (2009). Application of a token economy program and preferences for basketball players. *Revista de Psicología del Deporte*, 18(3), 433-437.
- Montgomery, P. G., Pyne, D. B., & Minahan, C. L. (2010). The physical and physiological demands of basketball training and competition. *International Journal of Sports Physiology and Performance*, 5(1), 75-86. doi:10.1123/ijsp.5.1.75

- Montull, L., Martín, J., Caparrós, T., & Padullés, J. (2020). Relación entre indicadores biomecánicos y psicofisiológicos y el rendimiento en una carrera de montaña vertical. *Cultura, Ciencia y Deporte*, 15(43), 27-34. doi:10.12800/ccd.v15i43.1396
- Morales, B. H., Pérez, M. E., Pillajo, M. A., Bonilla, A. R., Romero, E., & Morán, L. (2018). Diferencias biomecánicas y efectividad del tiro libre del baloncesto en estado óptimo y en fatiga. *Revista Cubana de Investigaciones Biomédicas*, 37(4), 1-9.
- Morgulev, E., Azar, O., & Bar-Eli, M. (2020). Searching for momentum in NBA triplets of free throws. *Journal of Sports Sciences*, 38, 390-398. doi:10.1080/02640414.2019.1702776
- Morris, T., Spittle, M., & Watt, A. P. (2005). *Imagery in sport*. Champaign, IL: Human Kinetics Publishers.
- Mortimer, E. M. (1951). Basketball shooting. *Research Quarterly*, 22, 234-243. doi:10.1080/10671188.1951.10761944
- Mullaney, D. (1957). Free throw technique. *Athletic Journal*, 38, 53-55.
- 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. doi:10.1080/02640414.2010.487872
- Murrock, C. (2002). The effects of music on the rate of perceived exertion and general mood among coronary artery bypass graft patients enrolled in cardiac rehabilitation phase II. *Rehabil Nurs*, 27, 227-231. doi:10.1002/j.2048-7940.2002.tb02018.x
- Nakano, N., Fukashiro, S., & Yoshioka, S. (2018). The effect of increased shooting distance on energy flow in basketball jump shot. *Sports Biomechanics*, 19(3), 1-16. doi:10.1080/14763141.2018.1480728
- Narazaki, K., Berg, K., Stergiou, N., & Chen, B. (2009). Physiological demands of competitive basketball. *Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports*, 19(3), 425-432. doi:10.1111/j.1600-0838.2008.00789.x
- Navarro V. (2002). *El afán de jugar. Teoría y práctica de los juegos motores*. Barcelona: Inde.

- Nazia, K. (2015). Relationship of selected kinematical variables with the performance of female basketball players in lay-up shot. *Indian Journal of Research*, 4(2), 1-3.
- Newell, K. M. (1986). Constraints on the development of coordination. In M. W. Wade & H. T. A. (Eds.), *Whiting motor development in children: Aspects of coordination and control* (pp. 341-360). Leiden, Netherlands: Springer.
- Nideffer, R. M. (1994). *Psyched to win*. Champaign, IL: Leisure Press.
- Nunes, M. E. D. S., Gehring, P. R., Basso, L., Fonseca, M. C. O. D., Thomazi, M. G., & Santos, S. (2012). Construção e validação de um instrumento de análise qualitativa do arremesso (lance-livre) do basquetebol. *Motriz: Revista de Educação Física*, 18(4), 627-635. doi:10.1590/S1980-65742012000400001
- Niemistö, D., Barnett, L., Cantell, M., Finni, T., Korhonen, E., & Sääkilahti, A. (2019). Socioecological correlates of perceived motor competence in 5–7-year-old Finnish children. *Scandinavian Journal of Medicine and Science in Sports*, 29, 753-765. doi:10.1111/sms.13389
- Ogawa, M., Hoshino, S., Fujiwara, M., & Nakata, H. (2019). Relationship between basketball free-throw accuracy and other performance variables among collegiate female players. *The Journal of Physical Fitness and Sports Medicine*, 8(3), 127-136. doi:10.7600/jpfsm.8.127
- Okazaki, V. H. A., Lamas, L., Okazaki, F., & Rodacki, A. (2013). The effect of distance increase on basketball shot performed by children. *Motricidade*, 9, 61-72. doi:10.6063/motricidade.2668
- Okazaki, V. H. A., Okazaki, F. H. A., Lima, E. S., & Kopp, N. (2008). Basketball shoot and players height. *The FIEP Bulletin*, 78, 627-630.
- Okazaki, V. H. A., & Rodacki, A. L. F. (2012). Increased distance of shooting on basketball jump shot. *Journal of Sport Science and Medicine*, 11, 231-237
- Okazaki, V. H. A., & Rodacki, A. L. F. (2018). Basketball jump shot performed by adults and children. *Human Movement*, 19(1), 71–79. doi:10.5114/hm.2018.73615
- Okazaki, V. H. A., Rodacki, A. L. F., Dezan, V. H., & Sarraf, T. A. (2006). Coordenação do arremesso de jump no basquetebol de crianças e adultos. *Revista Brasileira de Biomecânica*, 7(12), 15-22.

- Okazaki, V. H. A., Rodacki, A. L. F., & Okazaki, F. H. A. (2007). Biomecânica do arremesso de jump no basquetebol. *Lecturas: Educación Física y Deportes*, 11(105), 1-13.
- Okazaki, V. H. A., Rodacki, A., & Satern, M. (2015). A review on the basketball jump shot. *Sports Biomechanics*, 14, 190-205. doi:10.1080/14763141.2015.1052541
- Okubo, H., & Hubbard, M. (2015). Kinematics of arm joint motions in basketball shooting. *Procedia Engineering*, 112, 443-448. doi:10.1016/j.proeng.2015.07.222
- Okubo, H., & Hubbard, M. (2016). Comparison of shooting arm motions in basketball. *Procedia Engineering*, 147, 133-138. doi:10.1016/j.proeng.2016.06.202
- Oliver, J. (2004). *Basketball fundamentals. A better way to learn the basics*. Champaign, IL: Human Kinetics.
- Olivera, J., & Ticó, J. (1993). Génesis y etapas evolutivas del baloncesto como deporte contemporáneo. Tablas cronológicas (1891-1992). *Apunts: Educación Física y Deportes*, 34, 6-42.
- Oñoro, M. Á., Sáiz, S. L., & Calvo, A. L. (2017). Choking under pressure en los tiros libres de la Liga ACB. *Revista de Psicología del Deporte*, 26(1), 121-126.
- Orlick, T., & McCaffrey, N. (1991). Mental training with children for sport and life. *The Sport Psychologist*, 5, 322-334. doi:10.1123/tsp.5.4.322
- Ortega, V. (2009). *Análisis del juego en baloncesto en categoría infantil (12-14 años). Propuesta de modificación reglamentaria* (Tesis Doctoral). Granada: Universidad de Granada.
- Ortega, E., Alarcón, F., & Gómez, M. (2015). Analysis of shooting effectiveness and decision-making during shooting according to basket height modifications at the youth stage. *Revista de Psicología del Deporte*, 24(3), 93-96.
- Ortega, E., Cárdenas, D., Puigcerver, C., & Méndez, J. J. (2005). Propuesta práctica para el entrenamiento del tiro libre en etapas de formación, elaboradas a partir del análisis de la competición. *Cuadernos de Psicología del Deporte*, 5(1-2), 198-217.

- Ortega, E., Palao, J., Sainz, P., & García, L. (2009). Preferences and levels of satisfaction in technical and tactical actions and in type of offense and defense utilized in competition by youth basketball players. *Revista de Psicología del Deporte, 18*, 343-348.
- Ortega, E., Piñar, M. I., Salado, J., Palao, J. M., & Gómez, M. A. (2012). Opinión de expertos y entrenadores sobre el reglamento de la competición infantil de baloncesto. *Revista Internacional de Ciencias del Deporte Rycide, 28*, 142-150. doi:10.5232/ricyde2012.02803
- Ortega, G., Robles, J., Giménez, F. J., Abad, M. T., Durán, L. J., Franco, J., ... Jiménez, A. C. (2017). Evaluación de la socialización en jóvenes jugadores de baloncesto de la fundación Real Madrid. *Revista de Psicología del Deporte, 26*(suppl. 1), 155-157.
- Ortega, G., Robles, J., Giménez, F. J., Franco, J., Jiménez, A. C., Durán, L. J., ... Abad, M. T. (2020). Competitive anxiety in young basketball players from the Real Madrid foundation. *Sustainability, 12*(9), 3596. doi:10.3390/su12093596
- Otten, M. (2009). Choking vs clutch performance: A study of sport performance under pressure. *Journal of Sport and Exercise Psychology, 31*(5), 583-601. doi:10.1123/jsep.31.5.583
- Oudejans, R., Karamat, R., & Stolk, H. (2012). Effects of actions preceding the jump shot on gaze behavior and shooting performance in elite female basketball players. *International Journal of Sports Science & Coaching, 7*, 255-267. doi:10.1260/1747-9541.7.2.255
- Oudejans, R. R., & Pijpers, J. R. (2009). Training with anxiety has a positive effect on expert perceptual– motor performance under pressure. *The Quarterly Journal of Experimental Psychology, 62*, 1631-1647. doi:10.1080/17470210802557702
- Ozmen, M. U. (2016). Marginal contribution of game statistics to probability of winning at different levels of competition in basketball: Evidence from the Euroleague. *International Journal of Sports Science and Coaching, 11*(1), 98-107. doi:10.1177/1747954115624828



- Padulo, J., Attene, G, Migliaccio, G. M., Cuzzolin, F., Vando, S., & Ardigò, L. P. (2015) Metabolic optimisation of the basketball free throw. *Journal of Sports Sciences*, 33(14), 1454-1458. doi:10.1080/02640414.2014.990494
- Padulo, J., Nikolaidis, P. T., Cular, D., Dello, A., Vando, S., Galasso, M., ... Ardigò, L. P. (2018). The Effect of heart rate on jump-shot accuracy of adolescent basketball players. *Frontiers in Physiology*, 9, 1-7. doi:10.3389/fphys.2018.01065
- Palmer, H., Newell, K., Gordon, D., Smith, L., & Williams, G. (2018). Qualitative and quantitative change in the kinematics of learning a non-dominant overarm throw. *Human Movement Science*, 62, 134-142. doi:10.1016/j.humov.2018.10.004
- Parlebas, P. (2001). *Juegos, deporte y sociedad. Léxico comentado de Praxiología Motriz*. Barcelona: Paidotribo.
- Parlebas, P. (2004). *La ciencia de la acción motriz*. Lleida: Edicions de la Universitat de Lleida.
- Parlebas, P. (2012). *Juegos, deporte y sociedades; léxico de la praxiología motriz. (1ª ed.)* Barcelona: Paidotribo.
- Patee, T., Frewen, M., & Beer, J. (1991). Association of eye color and sex with basketball free throws by elementary school children. *Perceptual and Motor Skills*, 73(suppl. 3), 1181-1182. doi:10.2466/pms.1991.73.3f.1181
- Pates, J., Cummings, A., & Maynard, I. (2002). The effects of hypnosis on flow states and threepoint shooting performance in basketball players. *The Sport Psychologist*, 16(1), 34-47. doi:10.1123/tsp.16.1.34
- Pates, J., Karageorghis, C. I., Fryer, R., & Maynard, I. (2003). Effects of asynchronous music on flow states and shooting performance among netball players. *Psychology of Sport and Exercise*, 4(4), 415-427. doi:10.1016/S1469-0292(02)00039-0
- Pates, F., Maynard, I., & Westbury, T. (2001). An Investigation into the effects of hypnosis on basketball performance. *Journal of Applied Sport Psychology*, 13, 84-102. doi:10.1080/10413200109339005
- Paye, B., & Paye, P. (2001). *Youht basketball drills*. Champaign, IL: Human Kinetics.
- Pérez-Tejera, F., Valera, S., & Anguera, M. T. (2019). Using systematic observation and polar coordinates analysis to assess gender-based differences in park

- use in Barcelona. *Frontiers in Psychology*, 9, 2299. doi:10.3389/fpsyg.2018.02299
- Perreault, M. E., & French, K. E. (2015). External-focus feedback benefits free-throw learning in children. *Research Quarterly for Exercise and Sport*, 86(4), 422-427. doi:10.1080/02701367.2015.1051613
- Personne, J. (2005). *El deporte para el niño*. Barcelona: INDE.
- Peyró, R. (1991). *Manuales para la enseñanza. Iniciación al baloncesto*. Lisboa: Gymnos.
- Phelps, A., & Kulinna, P. (2015). Pre-performance routines followed by free throw shooting accuracy in secondary basketball players. *Biomedical Human Kinetics*, 7, 171-176. doi:10.1515/bhk-2015-0025
- Pintor, D. (1989). Objetivos y contenidos de la formación deportiva. En J. Antón (Ed.), *Entrenamiento deportivo en la edad escolar* (pp. 155-185). Málaga: Instituto Andaluz del Deporte.
- Piñar, M. I. (2005). *Incidencia del cambio de un conjunto de reglas de juego sobre algunas de las variables que determinan el proceso de formación de los jugadores de minibasket (9-11 años)*. Granada: Universidad de Granada.
- Piñar, M. I., Alarcón, F., Palao, J. M., Vegas, A., Miranda, M. T., & Cárdenas, D. (2003). Análisis del lanzamiento en el baloncesto de iniciación. En A. Oña, & A. Bilbao (Eds.), *Libro de Actas del II Congreso Mundial de Ciencias de la Actividad Física y el Deporte. Deporte y Calidad de Vida* (pp. 202-208). Granada: Editores.
- Piñar, M. I., Alarcón, F., Vegas, A., Carreño, F., & Rodríguez, D. (2002). Posiciones y distancias de lanzamiento durante la competición en Minibasket. En A. Díaz, P. L. Rodríguez & J. A. Moreno (Eds.), *Actas del III Congreso Internacional de Educación Física e Interculturalidad*. Murcia: Consejería de Educación y Cultura de la Región de Murcia.
- Piñar, M. I., & Cárdenas, D. (2004). El minibasket 3x3 y sus aportaciones al juego del niño durante la competición. En A. López, C. Jiménez & C. López (Eds.), *II Curso de Didáctica del baloncesto en las etapas de formación* (pp. 16-37). Madrid: Editores.

- Piñar, M. I., Cárdenas, D., Alarcón, F., Escobar, R., & Torre, E. (2009). Participation of mini-basketball players during small-sided competitions. *Revista de Psicología del Deporte, 18*(3), 445-449.
- Piñar, M. I., Cárdenas, D., Conde, J., Alarcón, F., & Torre, E. (2007). Satisfaction in mini-basketball players. *Iberian Congresss on Basketball Research, 4*, 122- 125.
- Podmenik, N., Leskošek, B., & Erčulj, F. (2012). The effect of introducing a smaller and lighter basketball on female basketball players' shot accuracy. *Journal of Human Kinetics, 31*, 131-137. doi:10.2478/v10078-012-0014-8
- Podmenik, N., Leskosek, B., & Erculj, F. (2014). The impact of introducing a lighter and reduced-diameter basketball on shot performance in young female basketball players. *Kinesiology, 46*(1), 61-68.
- Pojškić, H., Šeparović, V., Muratović, M., & Užičanin, E. (2014). The relationship between physical fitness and shooting accuracy of professional basketball players. *Motriz: Revista de Educação Física, 20*(4), 408-417. doi:10.1590/S1980-65742014000400007
- Pojškic, 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. doi:10.1519/jsc.0000000000002100
- Policastro, F., Accardo, A., Marcovich, R., Pelamatti, G., & Zoia, S. (2018). Relation between motor and cognitive skills in Italian basketball players aged between 7 and 10 years old. *Sports, 6*(3), 1-8. doi:10.3390/sports6030080
- Popowczak, M., Struzik, A., Rokita, A., & Pietraszewski, B. (2015). The level of selected coordinative motor abilities of basketball players aged 16-18. *Journal of Sports Medicine and Physical Fitness, 55*(10), 1138- 1144.
- Podmenik, N., Supej, M., Čoh, M., & Erčulj, F. (2017). The effect of shooting range on the dynamics of limbs angular velocities of the basketball shot. *Kinesiology, 49*(1), 92-100. doi:10.26582/k.49.1.4
- Post, P. G., Wrisberg, C. A., & Mullins, S. (2010). A field test of the influence of pre-game imagery on basketball free throw shooting. *Journal of Imagery Research in Sport and Physical Activity, 5*(1), 1-15. doi:10.2202/1932-0191.1042

- Predebon, J., & Docker, S. B. (1992). Free-throw shooting performance as a function of preshot routines. *Perceptual and Motor Skills, 75*(1), 167–171. doi:10.2466/pms.1992.75.1.167
- Prieto-Lage, I., Artigues-Ribas, L., & Gutiérrez-Santiago, A. (2020). Patrones técnico-tácticos del lanzador y el portero en los penales de la liga española de fútbol durante la temporada 2016-17 mediante t-patterns y coordenadas polares. *Cuadernos de Psicología del Deporte, 20*, 166- 180.
- Prieto-Lage., I, Rodríguez-Souto, M., Prieto, M. A., & Gutiérrez-Santiago, A. (2020). Technical analysis in Tsuri-goshi through three complementary observational analysis. *Physiology & Behavior, 216*, 112804. doi:10.1016/j.physbeh.2020.112804
- Przednowek, K., Krzeszowski, T., Przednowek, K., & Lenik, P. (2018). A system for analysing the basketball free throw trajectory based on particle swarm optimization. *Applied Sciences, 8*, 1-14. doi:10.3390/app8112090
- Quinn, R., & Carr, D. (2006). Developmentally appropriate soccer activities for elementary school children. *Journal of Physical Education, Recreation & Dance, 77*(5), 13-17.
- Radenković, M., Bubanj, S., Beric, D., Stankovic, R., Stojanović, M., & Stojic, M. (2018). The influence of a ten-week training program on the biomechanical parameters of made jump shots in young basketball players. *Physical Education and Sport, 16*, 127. doi:10.22190/FUPES170925011R
- Rafiee, S., & Dana, A. (2019). The effect of observing different information on learning the basketball jump shot. *Acta Gymnica, 49*(4), 164-173. doi:10.5507/ag.2019.015
- Ramos, S., Volossovitch, A., Ferreira, A. P., Barrigas, C., Fragoso, I., & Massuça, L. (2020). Differences in maturity, morphological, and fitness attributes between the better- and lower-ranked male and female u-14 Portuguese elite regional basketball teams. *Journal of Strength and Conditioning Research, 34*(3), 878-887. doi:10.1519/JSC.0000000000002691
- Ramos, S., Volossovitch, A., Ferreira, A. P., Fragoso, I., & Massuça, L. M. (2019). Training experience and maturational, morphological, and fitness attributes as individual performance predictors in male and female under-

- 14 Portuguese elite basketball players. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 1-8. doi:10.1519/jsc.0000000000003042
- Ratamess, N. A., Rosenberg, J. G., Klei, S., Dougherty, B. M., Kang, J., Smith, C. R., ... Faigenbaum, A. D. (2015). Comparison of the acute metabolic responses to traditional resistance, body-weight, and battling rope exercises. *Journal of Strength & Conditioning Research*, 29, 47-57. doi:10.1519/JSC.0000000000000584
- Regimbal, C., Deller, J., & Plimpton, C. (1992). Basketball size as related to children's preference, rated skill and scoring. *Perceptual and Motor Skills*, 75(3), 867-872. doi:10.2466/pms.1992.75.3.867
- Ring, C., Kavussanu, M., Al-Yaaribi, A., Tenenbaum, G., & Stanger, N. (2019). Effects of antisocial behaviour on opponent's anger, attention, and performance. *Journal of Sports Sciences*, 37(8), 871-877. doi:10.1080/02640414.2018.1532061
- Ripoll, H., Bard, C., & Paillard, J. (1986). Stabilization of head and eyes on target as a factor in successful basketball shooting. *Human Movement Science*, 5, 47-58. doi:10.1016/0167-9457(86)90005-9
- Robin, N., Toussaint, L., Charles-Charlery, C., & Coudevylle, G. R. (2019). Free throw performance in non-expert basketball players: The effect of dynamic motor imagery combined with action observation. *Learning and Motivation*, 68, 1-10. doi:10.1016/j.lmot.2019.101595
- Robins, M., Davids, K., Bartlett, R., & Wheat, J. S. (2008). Expertise and distance as constraints on coordination stability during a discrete multi-articular action. *ISBS Conference: Motor Performance and Control*. Korea: Seoul.
- Robinson, L., Wadsworth, D., & Peoples, C. (2012). Correlates of school-day physical activity in preschool students. *Research Quarterly for Exercise and Sport*, 83(1), 20-26. doi:10.1080/02701367.2012.10599821
- Rodríguez, M. C., & Galán, S. T. (2007). Programa de entrenamiento en imaginación como función cognoscitiva y motivadora para mejorar el rendimiento deportivo en jóvenes patinadores de carreras. *Cuadernos de Psicología del Deporte*, 7(1), 5-24.

- Rogerson, L. J., & Hrycaiko, D. W. (2002). Enhancing competitive performance of ice hockey goaltenders using centering and self-talk. *Journal of Applied Sport Psychology, 14*, 14-26. doi:10.1080/10413200209339008
- 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. doi:10.1080/001401300750004069
- Rojas, F. J., Sánchez, A., Cepero, M., Soto, V. M., & Gutiérrez, M. (2000). Diferencias biomecánicas entre jugadores principiantes y de alto rendimiento en el lanzamiento en salto en baloncesto. *Biomecánica, 8*(1), 3-14.
- Rose, L. (2013). *Winning basketball fundamentals (1<sup>st</sup> edition)*. Champaign, IL: Human kinetics.
- Sáenz-López, P., Jiménez, A., Giménez, F., & Ibáñez, S. (2013). La autopercepción de las jugadoras de baloncesto expertas respecto a sus procesos de formación. *Cultura, Ciencia y Deporte, 3*(7), 35-41. doi:10.12800/ccd.v3i7.156
- Sallen, J., Andrä, C., Ludyga, S., Mücke, M., & Herrmann, C. (2020). School children's physical activity, motor competence, and corresponding self-perception: A longitudinal analysis of reciprocal relationships. *Journal of Physical Activity and Health, 17*(11), 1083-1090. doi:10.1123/jpah.2019-0507
- Sampaio, J., & Janeira, M. (2003). Importance of free-throw performance in game outcome during the final series of basketball play-offs. *International Journal of Applied Sports Sciences, 15*(2), 9-16.
- Sampaio, J., Ibáñez, S., & Feu, S. (2004) Discriminative power of basketball game-related statistics by level of competition and sex. *Perceptual and Motor Skills, 99*(3), 1231-1238. doi:10.2466/PMS.99.7.1231-1238
- Sánchez-Oliva, D., Esteban-Cornejo, I., Padilla-Moledo, C., Pérez-Bey, A., Veiga, Ó. L., Cabanas-Sánchez, V., ... Castro-Piñero, J. (2019). Associations between physical activity and sedentary time profiles transitions and changes in well-being in youth: The UP&DOWN longitudinal study. *Psychology of Sport and Exercise, 101558*. doi:10.1016/j.psychsport.2019.101558
- Sansone, P., Tessitore, A., Lukonaitiene, I., Paulauskas, H., Tschan, H., & Conte, D. (2020). Technical-tactical profile, perceived exertion, mental demands and enjoyment of different tactical tasks and training regimes in basketball

- small-sided games. *Biology of Sport*, 37(1), 15–23. doi:10.5114/biolsport.2020.89937
- Satern, M., Messier, P., & Keller-McNulty, S. (1989). The effect of ball size and basket height on the mechanics of the basketball free throw. *Journal of Human Movement Studies*, 16, 123-137.
- Schmidt, A. (2012). Movement pattern recognition in basketball free-throw shooting. *Human Movement Science*, 31(2), 360-382. doi:10.1016/j.humov.2011.01.003
- Schmidt, R. A., & Lee, T. D. (2005). *Motor control and learning: A behavioural emphasis (4th edition)*. Champaign, IL: Human Kinetics.
- Schneider, R. C., & Williams, C. (2010). Success rates of underhand and overhand free-throws as novel skills. *Journal of Physical Education and Sport*, 27(2), 13-20.
- Sekine, Y., Hoshikawa, S., & Hirose, N. (2019). Longitudinal age-related morphological and physiological changes in adolescent male basketball players. *Journal of Sports Science & Medicine*, 18(4), 751–757.
- Seta, J. J. (1982). The impact of comparison processes on coactors' task performance. *Journal of Personality and Social Psychology*, 42, 281-291. doi:10.1037/0022-3514.42.2.281
- Serna, J. (2014). *Inteligencia motriz e inteligencia emocional en el baloncesto*. Universidad de Lleida: España.
- Sevrez, V., & Bourdin, C. (2015). On the role of proprioception in making free throws in basketball. *Research Quarterly for Exercise and Sport*, 86, 274-280. doi:10.1080/02701367.2015.1012578
- Sillero, M., Refoyo, I., Lorenzo, A., & Sampedro, J. (2007). Perceptual visual skills in young highly skilled basketball players. *Perceptual and Motor Skills*, 104(2), 547-561. doi:10.2466/PMS.104.2.547-561
- Simovic, S., Komić, J., Guzina, B., Karalić, T., & Pašić, G. (2020). Difference-based analysis of the impact of observed game parameters on the final score at the FIBA Eurobasket women 2019. *Journal of Human Sport and Exercise*, 1-15. doi:10.14198/jhse.2021.162.12

- Soares, A. L., Kós, L. D., Paes, R. R., Nascimento, J. V., Collins, Gonçalves, C. E., & Carvalho, H. M. (2020). Determinants of drop-out in youth basketball: An interdisciplinary approach. *Research in Sports Medicine*, 28(1), 84-98. doi:10.1080/15438627.2019.1586708
- Soares, A. L., Leonardi, T. J., Silva, J., Nascimento, J. V., Gonçalves, C. E., & Carvalho, H. M. (2020). Performance, motivation, and enjoyment in young female basketball players: An interdisciplinary approach. *Journal of Sports Sciences*, 38(8), 873-885. doi:10.1080/02640414.2020.1736247
- Stewart, M., & Kennedy, M. (2009). *Swish: The quest for basketball's perfect shot*. Galway: Millbrook press.
- Štirn, I., Nadja, P., Supej, M., & Erčulj, F. (2019). Rotation of shoulder and hip axes during a basketball jump shot. *International Journal of Performance Analysis in Sport*, 19(2), 167-178. doi:10.1080/24748668.2019.1581966
- Struzik, A., Pietraszewski, B., & Zawadzki, J. (2014). Biomechanical analysis of the jump shot in basketball. *Journal of Human Kinetics*, 42, 73-79. doi:10.2478/hukin-2014-0062
- Struzik, A., Rokita, A., Pietraszewski, B., & Popowczak, M. (2014). Accuracy of replicating static torque and its effect on shooting accuracy in young basketball players. *Human Movement*, 15(4), 216-220. doi:10.1515/humo-2015-0014
- Tan, Z. (2019). *Effect of caffeine on free-throw performance in college-aged basketball players*. Final Year Project. Nanyang Technological University, Singapore. Recuperado de <http://hdl.handle.net/10356/76747>
- Tan, A., & Miller, G. (1981). Kinematics of the free throw in basketball. *American Journal of Physics*, 49(6), 542-544. doi:10.1119/1.12668
- Tang, W. T., & Shung, H. M. (2005). Relationship between isokinetic strength and shooting accuracy at different shooting ranges in Taiwanese elite high school basketball players. *Isokinetics and Exercise Science*, 13(3), 169-174. doi:10.3233/IES-2005-0200
- Tanir, A., & Erkut, O. (2018). Effect of rhythmic basketball lessons on visual attention ability and lay-up skill in school children aged 9-10. *Universal Journal of Educational Research*, 6(9), 1857 - 1862. doi:10.13189/ujer.2018.060901



- Teixeira, L. A. (2000). Sobre a generalidade de estratégias de controle sensorio-motor. *Revista Paulista de Educação Física*, 3, 89-96.
- Timmerman, E., De Water, J., Kachel, K., Reid, M., Farrow, D., & Savelsbergh, G. (2015). The effect of equipment scaling on children's sport performance: The case for tennis. *Journal of Sport Sciences*, 33, 1093-1100. doi:10.1080/02640414.2014.986498
- Torres-Unda, J., Zarrazquin, I., Gil, J., Ruiz, F., Irazusta, A., Kortajarena, M., ... Irazusta, J. (2013). Anthropometric, physiological and maturational characteristics in selected elite and non-elite male adolescent basketball players. *Journal of Sports Sciences*, 31(2), 196-203. doi:10.1080/02640414.2012.725133
- Torres-Unda, J., Zarrazquin, I., Gravina, L., Zubero, J., Seco, J., Gil, S. M., ... Irazusta, J. (2016) Basketball performance is related to maturity and relative age in elite adolescent players. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 30(5), 1325-1332. doi:10.1519/JSC.0000000000001224
- Tran, C. M., & Silverberg, L. (2008). Optimal release conditions for the free throw in men's basketball. *Journal of Sports Sciences*, 26(11), 1147-1155. doi:10.1080/02640410802004948
- Trninić, S., Dizdar, D., & Luksić, E. (2002). Differences between winning and defeated top quality basketball teams in final tournaments of European club championship. *Collegium Antropologicum*, 26(2), 521-531.
- Tsamourtzis, E., Salonikidis, K., Taxildaris, K., & Mawromatis, G. (2002) Technical-tactical characteristics of winners and losers in senior men's basketball teams. *Leistungssport*, 1, 54-58.
- Turnnidge, J., & Côté, J. (2018). Applying transformational leadership theory to coaching research in youth sport: A systematic literature review. *International Journal of Sport and Exercise Psychology*, 16, 327-342. doi:10.1080/1612197X.2016.1189948
- Uchida, Y., Mizuguchi, N., Honda, M., & Kanosue, K. (2014). Prediction of shot success for basketball free throws: Visual search strategy. *European Journal of Sport Science*, 14(5), 426-432. doi:10.1080/17461391.2013.866166

- Urbán, T., Caballero, C., Barbado, D., & Moreno, F. J. (2019). Do intentionality constraints shape the relationship between motor variability and performance? *PLOS ONE*, 14(4). doi:10.1371/journal.pone.021423
- Usabiaga, O., & Castellano J. (2005). A proposal to adapt game rules in scholastic sport. En *I Congreso de Deporte en Edad Escolar. Propuestas para un nuevo modelo*. Valencia: Spain.
- Valenciano, M. (2013). *Manual de minibasket para entrenadores y directores técnicos*. Barcelona: Paidotribo.
- Verhoeven, F. M., & Newell, K. M. (2016). Coordination and control of posture and ball release in basketball free-throw shooting. *Human Movement Science*, 49, 216-224. doi:10.1016/j.humov.2016.07.007
- Visnapuu, M., & Juerimae, T. (2007). Handgrip strength and hand dimensions in young handball and basketball players. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 21(3), 923-929. doi:10.1519/00124278-200708000-00045
- Vizcaíno, C. (2014). *La iniciación al baloncesto a través del aprendizaje de las reglas* (Tesis doctoral). Huelva: Universidad de Huelva.
- Vizcaíno, C, Sáenz-López, P., & Rebollo, J. A. (2013). Revisión de los reglamentos de minibasket en las comunidades autónomas de España. *e-balonmano.com: Revista de Ciencias del Deporte*, 9(3), 173-192.
- Vizcaíno, C., Sáenz-López, P., & Rebollo, J. A. (2016). Relationship between rules and technical and tactical contents in minibasket. *Revista Internacional de Medicina y Ciencias de la Actividad Física y el Deporte*, 16(64), 807-823. doi:10.15366/rimcafd2016.64.012
- Vizcaíno, C., Sáenz- López, P., Rebollo, J. A., & Conde, C. (2015). Opinión de entrenadores, árbitros y expertos sobre la enseñanza del minibasket desde una perspectiva cualitativa. *Retos*, 25, 9-12. doi:10.47197/retos.v0i25.34466
- Wall, J. (2010). *Basketball angles. Understanding angles*. San Francisco, CL: Pearson.
- Warburton, D. E., & Bredin, S. D. (2019). Health benefits of physical activity: A strengths-based approach. *Journal of Clinical Medicine*, 8(12), 2044-2056.
- Wissel, H. (2012). *Basketball: Steps to success (3rd edition)*. Champaign, IL: Human Kinetics.
- Wooden, J. (1999). *Practical modern basketball (3rd edition)*. San Francisco, CL: Pearson.

- World Health Organization (2020). *Guidelines on physical activity and sedentary behaviour*. Geneva: World Health Organization.
- Wrisberg, C. A., & Anshel, M. H. (1989). The effect of cognitive strategies on the free throw shooting performance of young athletes. *The Sport Psychologist*, 3(2), 95-104. doi:10.1123/tsp.3.2.95
- Youth Basketball Guidelines. (6 de mayo de 2020). Recuperado de: <https://youthguidelines.nba.com>
- Zambova, D., & Tománek, L. (2012). Efficiency shooting program for youth basketball players. *Sportologia*, 8(1), 87-92.
- Zahradník, D., & Vaverka, F. (2011). Optimization of the throwing distance for the test of the accuracy of the throw to the target in young people aged 11-14. *Studia Sportive*, 5, 153-160. doi:10.5817/StS2011-1-17
- Zink, J., Belcher, B. R., Imm, K., & Leventhal, A. (2020). The relationship between screen-based sedentary behaviors and symptoms of depression and anxiety in youth: A systematic review of moderating variables. *BMC Public Health* 20, 472 doi:10.1186/s12889-020-08572-1
- Zuzik, P. (2011). Free throw shooting effectiveness in basketball matches of men and women. *Sport Science Review*, 20, 149-160. doi:10.2478/v10237-011-0059-y



## **XIII - ANEXOS**



## ANEXO 1: Resumen de 6000 palabras de la tesis en inglés

Today, sedentaryism is one of the main problems facing society (Bull et al., 2020; World Health Organization, 2020). A sedentary lifestyle is the main precursor to the most common diseases of the present century (Abrignani et al., 2019; Sallen et al., 2020; Sánchez-Oliva et al., 2019). In this scenario, sports practice can help combat problems associated with sedentary behavior, showing health benefits and minimizing the risk of disease (McKinney et al., 2016; Warburton & Bredin, 2017). In addition, physical activity is related to increased lung capacity, an increased sense of general well-being, and an improvement in cognitive abilities (Amatriain-Fernández et al., 2020; Warburton & Bredin, 2019). However, to get people to play sports on a regular basis, it is necessary for this activity to be adapted to their characteristics in the stages of sports initiation, allowing children to play and enjoy according to their possibilities, develop correct motor patterns, and achieve more success in their motor actions (Arias et al., 2011b; Buszard et al., 2016, 2020; Limpens et al., 2018).

In this sense, mini-sports emerged as adaptations of adult sports for children to practice. In this regard, minibasket is, a priori, a modality adapted for children between 9 and 12 years old. It is characterized by a series of material, spatial, and temporal modifications to meet their needs, so that it allows them to enjoy the practice adapted to their characteristics. Specifically, minibasket is played for 6 8-minute periods; there is no 24-second rule (but there is an anti-passivity rule); in a field of 28 x 15 m, 26 x 14 m, or 24 x 13 m; with the free-throw line 4 m from the basket; and a rectangular three-point line. As for the equipment, a ball is used that has a circumference of between 68 and 73 centimeters and a weight of between 470 and 500 g (ball size 5). The height of the basket is 2.60 m.

Adapting the rules of a particular sport to children's characteristics is a very important strategy to generate greater learning and enjoyment (Arias et al., 2011b; Bustzard et al., 2016, 2020). This is mainly because the adaptation of the practice contexts helps children to be able to succeed in their actions and feel competent in that sports activity (Jaakkola et al., 2019; McIntyre et al., 2018). That is, if children can succeed in the execution of their motor actions from an early age, this favors the creation of sports practice habits (Lloyd et al., 2014; McIntyre et al., 2018; Robinson et al., 2012).

In minibasket, shooting is the children's preferred action and the one that provides them with the most enjoyment (Ortega et al., 2009; Piñar et al., 2007). If children see that they are effective, they increase their chances of having fun and continuing to practice adult basketball (Chase et al., 1994; Regimbal et al., 1992). However, it is common to note that they frequently do not succeed when shooting (Arias et al., 2011a). The problem lies in the development of an incorrect technique, as a result of not considering their maturative characteristics (Arias et al., 2012a; Limpens et al., 2018). In other words, children are subjected to demands, playing with a 2.60-m high basket and a ball weighing 470-500 g, which are not according to their kinanthropometric characteristics or strength (Arias et al., 2012a; Struzik et al., 2014).

Given the problem described in the preceding paragraphs and after reviewing the related literature, there are several gaps concerning this issue. First, there is a big difference between the number of published works that analyze shooting in the high performance category with adult players, compared to those that analyze exactly the same thing in lower categories. Secondly, the works that analyze the shooting technique by means of a test do not consider the essence of the sport (e.g., Arias et al., 2012b), as they examine the shooting technique only from the free-throw position (e.g., Cleary et al., 2006; Garzón et al., 2014; Garzón et al., 2011; McKay & Halliday, 1997). Third, most research focuses on ball release (e.g., Rojas et al., 2000). However, there are no works analyzing the criteria that determine the technique in the pre-ball-release phase.

This doctoral thesis is divided into eight main parts: theoretical framework, method, results, discussion, conclusions, study limitations, future lines of research, and practical proposals. Six main sections are addressed in the theoretical framework. First, the sport of minibasket is presented, from its origins to the final objectives that are intended to be achieved through its practice. Second, it delves into the different scientific studies that deal with topics related to minibasket, such as the training process, player preferences, or game requirements in the competition. Third, the theory underpinning this work is presented, in relation to the rules as a key element that determines the game action. Fourth, the different studies that concern the modification of the rules in training basketball (9 - 12 years) and minibasket are presented. Fifth, all theoretical recommendations on shooting in basketball are presented. Finally, it



delves into the different studies that analyze the free-throw and field shooting in minibasket, differentiating psychological, physiological, and technical approaches.

The general objective of this thesis was to analyze the technique of the free-throw and field shooting from different positions depending on the mass of the ball (440 g or 485 g) in minibasket. To address this objective, two different studies were carried out, but sharing common elements. The specific objectives of Study 1 were: (a) to know whether the free-throw and successful free-throw technique were similar to the ideal technique proposed by the literature when using a modified ball (440 g) compared to the regulation ball (485 g), by detecting *t*-patterns; and (b) to know whether there was a difference, through the analysis of polar coordinates, in the criteria of the free-throw technique that achieved success using the regulation ball (485 g) and the modified ball (440 g). The specific objectives of Study 2 were: (a) to know whether the field shooting and scoring field shooting technique were similar to the ideal technique proposed by the literature when using a modified ball (440 g) compared to the regulation ball (485 g), by detecting *t*-patterns from each of the four positions; (b) to know whether the field shooting technique was more regular from positions closer to the hoop than from further positions, comparing the regulation and modified ball; and (c) to know whether there was a difference, through polar coordinate analysis, in the criteria of the field shooting technique that achieved success using the regulation ball (485 g) and the modified ball (440 g) from each of the four positions.

To achieve the proposed objectives, the observational methodology was used, as it is considered the most appropriate to analyze the shooting technique in a context as close as possible to the real or usual one (Anguera & Hernández-Mendo, 2014). This methodology allows quantitative and qualitative assessment of technical and tactical errors, both of players and individuals, or as members of a team (Anguera et al., 2001; Anguera, 2003; Anguera & Hernández-Mendo, 2013). Considering this methodology, the technique of detecting time patterns or *t-patterns* (Magnusson, 2000, 2020) was used to analyze the players' shooting technique. Previously, this analysis technique was a turning-point because it allowed discovering covert behaviors susceptible to training. Briefly, this technique is based on a powerful algorithm that detects covert structures in the registry, corresponding to actions composed of concurrent codes occurring in the

same order, with temporal distances from each other in terms of the number of frames (Magnusson, 1996, 2000). Recently, its application has shown great advances in the analysis of technique in different sports, such as judo (Prieto-Lage et al., 2020) or soccer (Prieto-Lage et al., 2020). Also, the polar coordinate technique (Sackett, 1980) was used to establish the relationship between a given category (focal) and the other (conditional) categories. This technique has been used to detect the technical criteria that provoke the assignment of a penalty in soccer (Prieto-Lage et al., 2020) or to investigate the relationship of a type of successful serve in volleyball (González-Silva et al., 2020).

The participants were 71 players ( $M = 10.67$  years  $\pm .43$  years old, age range 9-12 years), seven federated male minibasket teams playing in the Region of Murcia. The design was punctual, ideographic, and multidimensional. In Study 1, each player conducted a free-throw test (4 m) where 6 shots were performed with the regulation ball and another 6 with the modified ball. In total, 12 non-consecutive free-throws in 1, 2, or 3 series. On the other hand, in Study 2, each player performed 5 shots from four positions, 4 different and usual positions in minibasket (3.5 m, 4 m, 4.38 m, and 5.65 m), both with the regulation ball and the modified ball. In total 40 shots, 20 with each of the balls. To analyze the players' shooting technique in both studies, an observation instrument was developed, which consisted of a combination between a category system and a field format (Garzón et al., 2014; Lapresa et al., 2011) with 17 criteria and 47 categories. Prior to carrying out the studies, the project was presented to the Basketball Federation of the Region of Murcia (FBRM), coaches of the clubs, and parents of the participants, who gave their approval for their children to participate.

The results of this thesis were organized differentiating both studies for readers' better understanding. First, the results relating to Study 1 (effect of ball mass on the free-throw technique) are shown, taking into account the following sections: (a) t-patterns detected with both balls prior to ball release and at ball release, and (b) criteria that achieved success with both balls before ball release and at ball release.

The most repeated t-pattern in free-throws in general with the regulation ball (82 times) and with the modified ball (92 times) showed a similar technique before ball release. Specifically, a low-style free-throw was observed, jumping,

with one hand placed below the ball, and the lateral hand supporting, medium bending of the elbow of the shooting arm, feet located at the same distance and facing the hoop. At the time of ball release, the most repeated t-pattern detected in the free-throws in general with the regulation ball (42 times) and the modified ball (37 times) again coincided. Specifically the shot was characterized because the ball left the player's hand at the highest point of the mass center, with the shooting hand above the eye line, fully extended shooting elbow, shooting arm close to the vertical and facing the hoop, full wrist bend, static side supporting hand, moderate forward body movement, and no shoulder rotation.

The most repeated t-pattern in the 150 successful free-throws with the regulation ball (25 times) prior to ball release coincided with the most frequent free-throw t-pattern overall. In contrast, the most repeated t-pattern (16 times) in the 169 scoring free-throws with the modified ball included the shooting criterion without jumping, rather than the jump-shot criterion, which appeared with the regulation ball. Similarly, at ball release, the shooting pattern obtained in the scoring free-throw with the regulation ball was similar to that observed in free-throws in general. However, the most repeated t-pattern (11 times) in the 169 free-throw scores with the modified ball included the criteria shooting without moving and the shooting arm very close to the vertical, rather than the criteria of jump-shot and arm close to the vertical, which appeared with the regulation ball.

In relation to the criteria that achieved success, polar coordinate analysis showed that when the modified ball was used, one more criterion of the shooting technique that achieved success ( $n = 5$ ) appeared prior to ball release, compared to the regulation ball ( $n = 4$ ). Specifically, it was noted that with the modified ball, there was a relationship between the free-throw scores (focal) and the criteria: jumpless shot, high-shooting style, very bent shooting arm elbow, both feet at the same distance and pointing towards the hoop (radius = 7.5, 6.03, 4.1, 8.73, 9.16, respectively). On the other hand, a relationship was found between the regulation ball and the criteria: jumpless shooting, placing the shooting hand under the ball, both feet at the same distance and pointing towards the hoop (radius = 5.09, 6.21, 3.19, 4.68, respectively). So, with the modified ball, the shooting technique presented the criteria of high style and shooting elbow very bent, compared to the regulation ball.

In the same line, polar coordinate analysis showed that when the modified ball was used, another criterion of the shooting technique appeared that achieved success ( $n = 6$ ) compared to the regulation ball ( $n = 5$ ) at ball release. In particular, it is noted that with the modified ball, there was a relationship between the free-throw scores (focal) and the criteria: ball release at the highest point of the mass center, supporting hand located on the side and static, orientation of the shooting hand towards the hoop, shooting arm very close to the vertical ( $< 45^\circ$ ), wrist bent and without shoulder rotation (radius = 4.05, 7.2, 2.7, 5.75, 2.58, 6.21, respectively). On the other hand, a relationship was found between the regulation ball and the criteria: supporting hand located on the side and static, orientation of the shooting hand towards the hoop, shooting arm very close to the vertical ( $< 45^\circ$ ), wrist bent and without shoulder rotation (radius = 7.2, 2.7, 5.75, 2.58, 6.21, respectively). So, with the modified ball, the shooting technique presented the criteria of ball release at the point of maximum height and side and static supporting hand, compared to the regulation ball.

Second, the results of Study 2 (effect of the shooting position and mass of the ball on the field shooting technique) were differentiated according to the following sections: (a) t-patterns detected with both balls before ball release from each of the four positions; (b) t-patterns detected with both balls at ball release from each of the positions; (c) summary of the results relating to t-patterns from the different positions, before and at ball release; (d) criteria that achieved success with both balls prior to ball release from each of the four positions; (e) criteria that achieved success with both balls at ball release from each of the four positions; and (f) summary of the results relating to the polar coordinates from the different positions, before and at ball release.

Based on shots in general, a higher average frequency was obtained in t-patterns when the modified ball was used compared to the regulation ball. This indicated a more regular shot when using that ball. As for the time of shooting (before ball release or at ball release), higher average frequencies were obtained before ball release, both with the regulation and the modified ball. This implies that the players showed a very consistent shooting technique at that time compared to the time of ball release. In addition, based on the effect of the shooting positions, higher average frequencies were obtained in the shots made from the furthest position (position four) with both balls, before ball release. On

the contrary, at ball release, with both balls and from the furthest position, the highest average frequencies in the t-patterns were not obtained. This showed that players, when shooting from a distance, presented a more regular shooting technique prior to ball release compared to the technique performed at ball release.

Based on the scored shots, a higher average frequency was obtained in the t-patterns detected with the modified ball compared to the regulation ball from all positions. This showed a trend in players' more regular shooting technique when using the modified ball. As for the time of shooting, higher average frequencies were obtained before ball release, both with the regulation and the modified balls. This seemed to indicate that the players showed a very consistent shooting technique before ball release compared to the time of ball release. Based on the effect of the shooting positions, lower average frequencies were obtained in the t-patterns of shots made from the furthest position (position four) with both balls. In general, however, the scoring shots showed the highest average frequencies of t-patterns in the position closest to the hoop (position one). This meant that the technique of the scoring shots was less regular from the furthest position to the hoop and more regular from the nearest position.

Finally, when comparing shots in general with scoring shots, it was observed that shots generally showed a higher average frequency of t-patterns than the scoring shots, which implied less regularity in the technique of the scoring shots with both balls. In addition, in both shots in general and in the scores, a higher average frequency of t-patterns detected with both balls could be observed before ball release than at ball release from all positions. These findings could indicate greater regularity in players' shooting technique prior to ball release compared to the time of ball release.

The greatest number of criteria differing from the literature's recommendations ( $n = 9$ ) was obtained from the furthest position (position four) compared to the position closest to the hoop (position one), where only three criteria differing from the literature's recommendations were detected. This highlights the effect of the shooting distance on the technique, which is impaired as the distance increases. Despite this, it was noted that from position four, the number of erroneous criteria that appeared in the shooting technique with the

modified ball ( $n = 6$ ) was lower than with the regulation ball ( $n = 12$ ). This seems to indicate that a modified ball benefits the players' shooting technique from the furthest position from the hoop.

In relation to the time of shooting, a greater number of criteria differing from the literature's recommendations prior to ball release ( $n = 16$ ) were observed compared to the 12 criteria detected at ball release. These results show that players shot with a technique in which a greater number of erroneous criteria appeared before ball release. When contrasting these results with those previously obtained, where it was detected that shooting before ball release was more regular, it can be observed that the players had assimilated a very stable shooting technique that involved the appearance of criteria differing from the recommendations of the literature before at ball release.

In addressing the differences as a function of the outcome of the shot, a higher number of erroneous criteria were observed in shots in general ( $n = 15$ ) compared to the scoring shots ( $n = 13$ ) with both balls. In this way, it could be observed how successful shots presented a more correct technique than shots in general. In addition, it was noted that the scoring shots with the regulation ball showed a greater number of criteria different from the literature's recommendations ( $n = 9$ ), while the scoring shots with the modified ball showed fewer erroneous criteria ( $n = 4$ ).

With regard to the criteria that achieved success, it was observed that with both balls, there was a decrease in the detected criteria that achieved success as the shooting distance increased. In particular, from the nearest position (position one), the largest total number ( $n = 23$ ) of criteria identified by the literature as correct was obtained (11 detected with the regulation ball and 12 with the modified ball), compared to those made from position four ( $n = 11$ ) which was the furthest away (5 detected with the regulation ball and 6 with the modified ball). This indicated that, from the position closest to the hoop, the players executed a technique closer to the ideal one to score. However, both from the position closest to the hoop and from the furthest position, when the modified ball was used, the shooting technique showed a more correct criterion that matched the literature's recommendations. Specifically, from position one with the modified ball, the high-throwing style criterion was detected, which did not appear with the

regulation ball. From position four with the modified ball, the criteria appeared of the arm oriented towards hoop and moderate forward movement, which did not appear with the regulation ball. Despite the above, with the regulation ball, the completely bent wrist criterion appeared, which was not detected with the modified ball.

In general, when contrasting the criteria detected with both balls according to the position, it was observed that the high shooting style, starting hand on the side, ball release at the point of maximum height, fully bent wrist, and without body rotation appeared from the position closest to the hoop but not from the furthest position. On the other hand, from position four, the criteria related to success that were not detected from position one were ball release before the point of maximum height, shooting elbow not very close to the vertical, large forward movement, and very bent shooting elbow. This fact shows that players may have been using a shooting technique different from literature's recommendations to score with both balls.

Based on the timing of the shot, without differentiating between balls or position, a greater number of criteria related to success ( $n = 20$ ) were observed at ball release, compared to before ball release ( $n = 18$ ). However, the number of criteria different from the literature's recommendations (ball release before the highest point, shooting arm not very close to vertical, and large forward movement) was also greater than those detected before ball release (low shooting style and very bent elbow). This showed that, with both balls and from all positions, even though the players' shooting technique showed a greater number of criteria related to success at ball release, these criteria were not correct. That is, the players scored by performing a shooting technique at the time of ball release where criteria different from the recommendations of the literature appeared.

The results of both studies that make up this Doctoral Thesis were similar to those obtained in previous works, in which a shooting technique closer to the recommendations of the literature was reported when using a modified ball of lower mass (Arias, 2012a, b; Arias et al., 2012a, Podmenik et al., 2012; Regimbal et al., 1992). However, the results were opposite to those presented in other studies in which no improvement in shooting technique was observed when participants used a lighter ball (Chase et al., 1994; Satern et al., 1989). Differences compared to

previous studies could be explained by the fact that the modified ball in this work was lighter than the 485-g ball analyzed by Satern et al. (1989) and the 530-g ball used by Chase et al. (1994). In addition, compared to what was done in previous studies, where no statistically significant improvements were found after comparing pre-existing and smaller regulation balls, in this study, the ball was purposely designed with the same diameter as the official one, but decreasing the mass by 50 g. In other words, although previous studies made an effort to test the effects of a lighter and smaller ball than the one commonly used, there is still room for improvement to adapt the ball, depending on the children's physical characteristics (Gorman et al., 2020). That is, the reduction in the mass of the ball in these studies was not significant enough to generate changes in the shooting technique. In addition, this may have been motivated because lower physical development is associated with greater limitations in shooting (Koryahin et al., 2018; Leonardi et al., 2018; Struzik et al., 2014; Torres et al., 2015). Therefore, the use of a ball that was not sufficiently adapted to their physical requirements would have no benefit for their technique because players would continue to look for ways to generate momentum to the ball, to the detriment of a correct shooting technique (Okazaki & Rodacki, 2012).

In the same line as the results, the discussion was initially differentiated taking into account each of the studies. However, there is also a general discussion section which seeks to reflect comprehensively on the results of this work in relation to previous studies. The discussion in Study 1 begins by debating whether using one or another type of ball would allow players to perform free-throw and successful free-throw using a technique similar to that proposed by the literature. It then delves into the effect of both balls on the regularity of the free-throw and the successful free-throw technique. Finally, the detected criteria that achieved success are discussed, comparing both balls to see which of them obtained the highest number of correct criteria. The discussion in Study 2 begins by addressing the effect of both balls on the correct shooting technique, from all positions, both on field shots in general and on scoring field shots. The regularity of the shooting technique is then explored based on using one or another ball type, from all positions. Finally, the criteria detected that achieved success are discussed, comparing both balls to see which of them obtained the highest number of correct criteria from each of the four positions.



The information obtained in this study could be used in a training and teaching context, trying to get players to perform the shot using a technique that involves the achievement of success. That is, performing a high-style shot, the static side hand supporting at ball release, fully extended shooting elbow, arm very close to the vertical at ball release, wrist fully bent, where the ball leaves the player's hands at the maximum height of the center of mass and without shoulder rotation. The identification of these key components of the shooting technique is essential for the development of an adequate teaching process and learning the technique of shooting in minibasket (Ammar et al., 2016). However, to enable such learning, it is necessary for the practice context to be adapted to the participants's characteristics, to facilitate the acquisition of correct motor patterns (Arias et al., 2011d; Bustzard et al., 2016). In this sense, the modified ball could be a useful tool for this, by favoring the appearance of correct criteria in the shooting pattern, both in the case of free-throw and in the field shooting from the different positions (Farrow et al., 2018; Harwood et al., 2019; Podmenik et al., 2012; Timmerman et al., 2015).

The following are the specific and general conclusions of this work. The conclusions are organized according to the specific objectives of each of the two studies.

- Conclusion 1.1. With the modified ball, it was found that the free-throw technique was more correct than with the regulation ball. In addition, with the modified ball, the players performed a more regular shooting technique than when they used the regulation ball. Scoring free-throws with the modified ball showed a higher number of correct criteria according to the literature's recommendations compared to scoring free-throws when using the regulation ball. In addition, scoring free-throws using the modified ball showed a higher number of correct criteria compared to free-throws in general using that same ball. The modified ball allowed obtaining a more stable shooting pattern at the time of ball release compared to the regulation ball.

- Conclusion 1.2. The modified ball allowed the execution of a shooting technique in which more correct criteria appeared that achieved success, both before and at ball release.

- Conclusion 2.1. With the modified ball, it was found that the field shooting technique was more correct than with the regulation ball. In addition, from the positions near the hoop, a shooting pattern similar to the literature's recommendations was obtained. In relation to the time of shooting (before ball release or at ball release), the greatest number of erroneous criteria was detected at ball release with the regulation ball and from the furthest distance. On the contrary, from the two positions closest to the hoop, the modified ball allowed executing a shot following the recommendations of the literature both before and at ball release. When attending to the different shooting positions, a more incorrect technique was observed as the shooting distance increased. Despite this, from the furthest position, the modified ball allowed executing a more correct shooting pattern. Based on the final result of the shot (scoring or not scoring), the scoring shots presented a more correct technique than the shots in general from all positions. The scoring shots using the modified ball showed a more correct shooting technique than the scoring shots using the regulation ball.

- Conclusion 2.2. From all positions, the shooting technique was more regular when using the modified ball compared to the regulation ball. The regularity of the shot was greater before ball release, especially when the modified ball was used and from positions close to the hoop. Players showed a very regular technique in the scoring shots with the modified ball from position one. Shots in general were more regular than the scoring shots, with both balls and from all positions.

- Conclusion 2.3. With the modified ball, players scored with a technique closer to the literature's recommendations, as more correct criteria appeared that achieved success from all positions. However, from the positions far from the hoop, fewer correct criteria were detected that achieved success. Overall, the shooting technique was more correct with the modified ball from all positions before ball release.

After completing the writing of the study and reflecting on its performance, it is necessary to comment on a number of limitations that could have affected the results:

1. A greater number of participants could not be obtained.

2. Only male participants were used, which should be taken into account when generalizing the results.

3. Neither a front-facing camera nor a cenital camera regarding the player was used, which would have provided high quality to the images in the observation and would have allowed for greater reliability in the analysis of the shooting technique.

4. No tests were conducted to correlate players' physical development (jump tests and upper limb strength tests) to see if better results in such tests were related to a better shooting technique.

After obtaining the results and having reflected on the gaps detected in the bibliographic review, a proposal is made of aspects that might be interesting to study in relation to this work:

1. Conduct this same study in the female category in order to determine the differentiating parameters between genders in terms of the criteria analyzed.

2. Perform this study using a test with defenders to analyze an opponent's influence on the shooting technique.

3. Analyze the same criteria observed in this study but during an actual game.

4. Study the effect of the modified ball on the shooting technique after a period of time training with that ball.

5. Separately analyze each team, rather than analyzing them as a single unit. This could establish the differences between the shooting patterns between each team depending on the children's characteristics, their training process, or their level.

6. Perform this same study in different categories, in order to be able to establish the differentiating parameters between all of them, taking into account the criteria analyzed.

Below are guidelines that can be useful to coaches interested in working the shooting technique with minibasket players. Based on the results obtained in this work, training and playing with a ball of 440 g is proposed. Practice with this ball could be useful to favor a correct shooting technique and, as a result, increase the

chances of scoring. It is not only a question of using the lower mass ball, but of taking advantage of the possibilities that it offers.

When using this ball, it is recommended to practice shooting from all distances and positions. This could encourage children to automate a correct shooting pattern, which, in the long run, would positively affect their performance as players.

With the lower-mass ball, coaches should ensure that the shooting technique is as follows. Before ball release, the shooting style should be high, placing the shooting hand under the ball and the supporting hand on the side, the elbow of the shooting arm half bent, both feet at the same distance and pointing towards the basket. At ball release, the ball should leave the player's hands at the highest point of the center of mass, placing the supporting hand static and lateral, the shooting hand above the imaginary line that joins the player's eyes and the hoop, fully extended shooting arm, located very close to the vertical, fully bent wrist, and hand oriented toward the hoop.

Especially, coaches should pay attention to the technique at the final moment of the shot. Specifically, at ball release, because it is the most irregular shooting moment. In addition, at this time, players present a worse shooting technique.

## ANEXO 2: Consentimiento informado equipos.

**CONSENTIMIENTO INFORMADO DE EQUIPOS**

D/DÑA. \_\_\_\_\_, con DNI \_\_\_\_\_,  
como responsable del equipo de minibasket: \_\_\_\_\_,  
doy mi consentimiento a D. Alvaro Díaz Aroca con DNI: 4xxxxxx2, para realizar  
la grabación de un test de tiro durante un entrenamiento del equipo que dirijo.  
La grabación se realizará como parte de un estudio acerca de las influencias de  
las modificaciones reglamentarias en minibasket inmerso dentro del trabajo de  
Tesis Doctoral.

**DECLARO:**

Habersido informado/a del estudio y de su finalidad. Así como, conocer  
a la persona encargada de realizar las grabaciones de los test de tiro, la cual  
tendrá acceso a los datos personales de los participantes.

Haber podido realizar las preguntas oportunas y necesarias para  
comprender la finalidad del estudio y su importancia, de forma que apoyo su  
completa realización.

Comprometerme a colaborar con la persona responsable del estudio  
para facilitar la filmación del test de tiro y agilizar el tiempo necesario del  
mismo.

\_\_\_\_\_  
Firma del representante del equipo

En Murcia a    de    de 2017

## ANEXO 3: Consentimiento informado jugadores.



### CONSENTIMIENTO INFORMADO DE NIÑOS

D/DÑA. \_\_\_\_\_, con DNI \_\_\_\_\_, como padre/madre o tutor legal de jugador con camiseta número \_\_\_\_\_ en el equipo \_\_\_\_\_, doy mi consentimiento a D. Alvaro Díaz Aroca con DNI: 4XXXXXX2, para que mi hijo tome parte en un estudio acerca de la influencia de la modificación de la masa del balón en minibasket inmerso dentro del trabajo de Tesis Doctoral.

#### DECLARO:

- Habersido informado/a del estudio y de su finalidad. Así como, conocer a la persona encargada de realizar las grabaciones de los test de tiro, la cual tendrá acceso a los datos personales de los participantes.

- He podido realizar las preguntas oportunas y necesarias para comprender la finalidad del estudio y su importancia, de forma que apoyo su completa realización.

- Permitir la filmación del test de tiro realizado por la persona la cual declaro ser su tutor legal.

- Comprometerme a llevar al entrenamiento a mi hijo el día acordado con el entrenador para que pueda participar en la grabación del test de tiro.

Para hacer una valoración general, se le solicita que rellene el siguiente cuadro en relación a la experiencia previa de su hijo en la práctica de baloncesto.

Tiempo que lleva practicando en este u otros equipo de manera reglada* (en años)	Días de práctica a la semana con tu actual equipo (entrenamientos y partidos)	Número de horas de práctica a la semana con tu actual equipo (entrenamientos y partidos)

\* Al referirse a tiempo de práctica reglada, se entiende que el equipo está inscrito en alguna competición oficial y reconocida por alguna institución.

El uso de los datos será manejado según la Ley Orgánica 15/1999, de 13 de diciembre, de Protección de Datos de Carácter Personal. De forma que la información obtenida mediante la filmación de los test de tiro será manejada de forma totalmente confidencial y será eliminada por completo una vez utilizada.

Firma Padre, Madre o Tutor

En Murcia a    de    de 2017



**DOCUMENTO DE INFORMACIÓN PARA SUJETOS SOMETIDOS A ESTUDIO  
(HOJA INFORMATIVA)**

**1. EN QUÉ CONSISTE Y PARA QUÉ SIRVE:**

El estudio consistirá en analizar si la disminución de la masa del balón permite adecuar la práctica de minibasket a las características de los niños y conseguir mejoras a nivel técnico y un aumento del rendimiento en función de la posición de tiro.

El trabajo servirá para proponer una serie de recomendaciones atendiendo a la masa del balón y distancia de tiro en minibasket, con el objetivo de satisfacer las necesidades de los niños de forma que les permita disfrutar de la práctica adaptada a sus características y sigan practicando actividad física en el futuro.

**2. CÓMO SE REALIZA:**

Se realizará la grabación de los niños ejecutando dos tests de tiro diferentes. Para ello, se procederá de la siguiente manera: se acordará un día con cada uno de los equipos; desplazamiento a su lugar habitual de entrenamiento; antes que lleguen los jugadores se realizarán todas las medidas y se prepararán las marcas en el suelo; se comprobará la cámara para que no queden ángulos muertos. De esta forma se conseguirán minimizar los imprevistos durante la grabación de los test.

El primer test consistirá en realizar seis tiros libres con cada balón en tandas de uno, dos o tres tiros desde la línea de tiros libres. En total cada jugador realizará doce tiros libres. La ejecución será en parejas, de modo que un participante realizará los tiros y el otro le pasará el balón. Cada pareja realizará seis tiros no consecutivos del test con un mismo balón (reglamentario o modificado) y posteriormente, en la siguiente ronda, los otros seis tiros no consecutivos con el otro balón. De modo que ningún jugador tirará más de tres tiros seguidos. Una vez que el participante tenga el balón para tirar, dispondrá de cinco segundos tal y como indica el reglamento. Cuando una pareja termine de ejecutar el test, otra pareja lo comenzará.



El segundo test, consistirá en ejecutar cinco tiros desde cuatro posiciones diferentes de la cancha, con cada tipo de balón. En total cada jugador realizará 40 tiros. El orden de participación de los jugadores, la posición de tiro y el orden de los balones serán asignados por aleatorización simple. Uno de los investigadores será el encargado de controlar las posiciones, el tipo de balón y contabilizar el número de tiros realizados por los jugadores. La ejecución será en parejas, de manera que un participante realizará cinco tiros consecutivos desde cada una de las posiciones que les indique el investigador y el otro compañero le pasará el balón. Cada vez que el jugador cambie de una posición a otra se producirá un periodo de pausa de 15 segundos, para evitar el efecto de la fatiga. El jugador que ejecute los tiros recibirá un pase de pecho de su pareja y realizará el tiro nada más recibir, sin botar el balón en el suelo y antes de tres segundos, para intentar que se asemeje a un tiro realizado durante un partido real.

En todo momento habrá mínimo dos personas, una encargada de las cámaras y la otra pendiente de los jugadores. La distancia desde la posición uno será de 3.5 metros, la distancia desde la posición dos será de 4 metros, la distancia desde la posición tres será de 4.38 metros y la distancia desde la posición cuatro será de 5.65 metros.

### **3. QUÉ EFECTOS LE PRODUCIRÁ:**

Ninguno diferente del habitual, que implica la práctica deportiva de los participantes. No se interviene directamente sobre ellos.

### **4. EN QUÉ LE BENEFICIARÁ:**

Directamente en nada. Indirectamente, gracias a su participación se podrán proponer una serie de modificaciones en el baloncesto de aprendizaje, con el objetivo de satisfacer las necesidades de los niños de forma que les permita disfrutar de la práctica adaptada a sus características y de ese modo se diviertan y sigan practicando actividad física en el futuro. Las modificaciones

concretas se centrarán en recomendaciones sobre las características del balón y la distancia de la zona de tres puntos.

#### **5. QUÉ RIESGOS TIENE:**

Ninguno diferente del habitual y diferente del que implica la práctica deportiva habitual de los participantes. No se interviene sobre los sujetos.

#### **6. OTRAS CUESTIONES PARA LAS QUE LE PEDIMOS SU CONSENTIMIENTO**

Se guardarán los videos donde aparecen los participantes ejecutando el test de tiro durante el tiempo que conlleve la elaboración de la tesis. Una vez analizados los datos obtenidos de las grabaciones, redactada la tesis y defendida, dichas grabaciones se eliminarán, puesto que ya habrán cumplido su función.

## ANEXO 4: Visto bueno comité de ética.



## COMITÉ DE ÉTICA DE LA UCAM

## DATOS DEL PROYECTO

<b>Título:</b>	"Análisis de la influencia de la masa del balón de baloncesto, según la posición, sobre variables técnicas del tiro a canasta en niños de entre 9 – 11 años"	
<b>Investigador Principal</b>	<b>Nombre</b>	<b>Correo-e</b>
Dr.	José Luis Arias Estero	jlarias@ucam.edu

## INFORME DEL COMITÉ

<b>Fecha</b>	15/04/2016
--------------	------------

## Tipo de Experimentación

Investigación experimental clínica con seres humanos.	
Utilización de tejidos humanos procedentes de pacientes, tejidos embrionarios o fetales.	
Utilización de tejidos humanos, tejidos embrionarios o fetales procedentes de bancos de muestras o tejidos.	
Investigación observacional con seres humanos, psicológica o comportamental en humanos.	X
Uso de datos personales, información genética, etc.	X
Experimentación animal.	
Utilización de agentes biológicos de riesgo para la salud humana, animal o las plantas.	
Uso de organismos modificados genéticamente (OMGs).	

## Comentarios Respecto al tipo de Experimentación

*Nada Obsta*

## Comentarios Respecto a la metodología de experimentación

*Nada Obsta*



## COMITÉ DE ÉTICA DE LA UCAM

<b>Sugerencias al Investigador</b>
<i>Por el momento no se sugieren cambios.</i>

A la vista de la solicitud de informe adjunto por el Investigador y de las recomendaciones anteriormente expuestas el dictamen del Comité es:

Emitir informe favorable	<input checked="" type="checkbox"/>
Emitir informe desfavorable	<input type="checkbox"/>
Emitir informe favorable condicionado a subsanación	<input type="checkbox"/>

<b>MOTIVACIÓN</b>
<i>Puede incrementar el conocimiento.</i>

Vº Bº El Presidente,

*J. Cánovas*  
Fdo.: José Alberto Cánovas Sánchez



El Secretario,

*J. Alarcón*  
Fdo.: José Alarcón Teruel

## ANEXO 5: Manual de entrenamiento para los observadores.

**MANUAL DE ENTRENAMIENTO PARA LOS OBSERVADORES**

1. Los objetivos y la importancia del proceso de formación de observadores (entrenamiento y adiestramiento).

El compromiso que vais a adquirir al aceptar voluntariamente someteros al proceso de formación como observadores tiene una importancia destacable que se materializa en los siguientes aspectos:

1.1. A partir de las características y los requisitos que exige la observación como técnica de registro de datos surge la figura imprescindible del observador.

1.2. Los observadores se pueden considerar la parte del estudio no sesgada, de ahí que en ningún momento se comunique la finalidad de la investigación.

1.3. Los observadores son los que aportan los datos de la investigación.

1.4. Se puede considerar que el éxito, en gran parte, depende de los observadores.

1.5. El objetivo fundamental de la formación de observadores es: establecer unas directrices básicas de conocimiento, perdurables en el tiempo, a partir de las cuales se adquiera la capacidad de realizar una evaluación de la realidad para obtener datos fiables con motivo de la investigación en cuestión.

2. Conocimiento y comprensión de conceptos básicos y generales de observación. Los siguientes conceptos han sido definidos a partir de Anguera (2003) y Anguera y Blanco (2003):

2.1. Metodología observacional: procedimiento científico seguido para el estudio de conductas perceptibles y que tienen lugar en contextos habituales para el sujeto.

2.2. Observación como técnica de obtención de datos: cuando la observación se utiliza para obtener los datos de un estudio en el que no se utiliza la metodología observacional se dice que se utiliza la observación como técnica de recogida de datos.

2.3. Observador: individuo formado para la evaluación de la realidad de conductas perceptibles.

2.4. Unidad de análisis: episodios, eventos o fases en las que se divide una sesión. Por ejemplo: tiros a canasta a lo largo de un partido de baloncesto. Se seleccionan en función de los objetivos que se persiguen en la investigación.

2.5. Variables: nombre que reciben cada una de las agrupaciones de categorías que son objeto de estudio. Por ejemplo: tipos de lanzamientos.

2.6. Categorías: nombre que recibe cada una de las conductas que conforman una variable. En este estudio son conductas observables y no interpretables.

2.7. Registro: representación de la realidad (categorías de cada variable) por parte del observador y mediante un instrumento de observación en un instrumento de registro.

2.8. Codificación: transformar mediante las reglas de un código la formulación de una información (categorías). Se considera intrínsecamente unido a la realización de un registro.

2.9. Formación de observadores: proceso compuesto por entrenamiento y adiestramiento de los observadores para el conocimiento de las etapas y aspectos básicos y específicos del proceso de observación de un estudio definido.

2.10. Entrenamiento: proceso de formación general para el conocimiento de las etapas y aspectos básicos del proceso de observación.

2.11. Adiestramiento/instrucción: proceso de formación específica para el conocimiento en profundidad de las etapas y aspectos básicos del proceso de observación seguido en un estudio determinado.

2.12. Sesgo: limitación, bien sea del observador, del procedimiento, del método o del instrumento.

2.13. Manual de instrucciones para los observadores: cuaderno en el que se recogen los aspectos fundamentales para realizar la observación de un estudio.

2.14. Instrumento de observación: sistema que define las variables y sus categorías, a través del cual se establecen los fenómenos observados.

2.15. Instrumento de registro: medio en el que se representan los datos (categorías) obtenidos de la observación.

2.16. Formatos de campo: instrumento de observación elaborado a partir de las necesidades específicas del objeto de investigación y en función de su realidad.

2.17. Sistema de categorías: instrumento de observación elaborado a partir de la evidencia científica.

2.18. Combinación entre formatos de campo y sistemas de categorías: resultado de la necesidad de combinación de ambos instrumentos con el fin de agrupar variables como sistema de categorías y como formato de campo y/o del resultado de incluir sistemas de categorías en las variables de los formatos de campo.

2.19. Fiabilidad inter-observador: se considera cuando entre observadores que evalúan mismas conductas se establece una relación para observar si se obtienen los mismos resultados.

2.20. Fiabilidad intra-observador: se considera cuando para un mismo observador que evalúa las mismas conductas, en dos momentos distintos en el tiempo, se establece una relación para determinar si se obtienen los mismos resultados observados.

2.21. Fiabilidad en relación al observador experto: se considera cuando entre un observador formado y otro, que se considera de referencia por su nivel de experiencia y conocimiento en la materia objeto de estudio, se establece una relación para controlar el proceso de formación del primero.

2.22. Evaluación de la conservación del rendimiento: proceso destinado a comprobar que el nivel de fiabilidad alcanzado con la formación de los observadores se mantiene durante la realización de la observación del estudio.

### 3. Esquema de fases a seguir en el proceso.

#### 3.1. Entrenamiento.

3.1.1. Conocimiento y comprensión de conceptos básicos y generales de observación.

- 3.1.2. Explicar las fases a seguir en el proceso.
- 3.2. Adiestramiento.
  - 3.2.1. Explicar variables y categorías (manual de instrucciones para los observadores).
  - 3.2.2. Explicar la codificación (manual de instrucciones para los observadores).
  - 3.2.3. Explicar cómo rellenar el instrumento de registro (manual de instrucciones para los observadores).
  - 3.2.4. Completar el registro de unidades de análisis cortas y parciales, para comparar el registro y discutir los desacuerdos.
  - 3.2.5. Completar el registro de unidades de análisis largas y parciales, para después comparar el registro y discutir los desacuerdos.
  - 3.2.6. Completar el registro de unidades de análisis largas y reales, para después comparar el registro y discutir los desacuerdos.
  - 3.2.7. Valorar la necesidad o no de modificar (quitar, cambiar o añadir) las variables y categorías.
  - 3.2.8. Reparto a los posibles observadores los fragmentos a analizar para obtener la fiabilidad inter-observador con el observador experto.
- 3.3. Selección de observadores o vuelta a empezar el proceso de adiestramiento (en caso de que la fiabilidad no cumpla el criterio del 80%).
- 3.4. Reparto de los partidos a observar.
- 3.5. Evaluación de la conservación del rendimiento a mitad del proceso, mediante análisis de varios fragmentos de partidos.
- 3.6. Entrega de los datos registrados.



## ANEXO 6: Manual de instrucciones para los observadores.

**MANUAL DE ADIESTRAMIENTO PARA LOS OBSERVADORES**

## 1. Sistema de categorías.

Conceptos básicos y criterios a considerar:

- Antes del tiro: se considera el momento en el que comienza el impulso final que dirige el balón hacia la canasta. Se determina por el *frame* que sigue a aquel en el que las piernas (y brazos) están en el punto de máxima flexión. Después de la máxima flexión, comienza la extensión de las piernas y brazo y el desplazamiento hacia delante y/o arriba del balón.

- A la salida del balón: se considera el momento justo cuando el balón abandona las manos del niño (De Oliveira, et al, 2006). Se determina por el primer *frame* en el que la trayectoria del balón ya no puede ser modificada por el niño.

## (a) Criterios básicos.

1. Equipo (Eq): este criterio se utilizará para diferenciar a los equipos participantes. La información sobre este criterio será aportada en el título del vídeo. De manera que se establecerán las siguientes categorías:

1.1. Equipo 1.

1.2. Equipo 2.

1.3. Equipo 3.

1.4. Equipo 4.

1.5. Equipo 5.

1.6. Equipo 6.

1.7. Equipo 7.

2. Balón (B): se registrará el balón con el que se realiza cada serie de tiros. Esto es indicado al principio de cada serie de tiros y/o atendiendo al documento de aleatorización. Se establecen las siguientes categorías:

2.1. Balón A.

2.2. Balón B.

3. Distancia de tiro (DistT): se registrará la zona desde donde se produce el tiro. Se establecen las siguientes categorías:

18.1. Zona tiro libre.

18.2. Zona 1.

18.3. Zona 2.

18.4. Zona 3.

18.4. Zona 4.

4. Rendimiento (Rend.): se registrará si se consigue o no encestar el balón. Se establecen las siguientes categorías:

4.1. No se consigue encestar.

4.2. Se consigue encestar.

5. Precisión (Prec.): se registrará la puntuación obtenida según el balón impacte en el tablero y el aro. Se determinan las siguientes categorías:

5.1. No se consigue canasta y el balón no toca ni el aro ni el tablero.

5.2. No se consigue canasta y el balón puede tocar el tablero y/o la red, pero no el aro.

5.3. No se consigue canasta y el balón toca el aro o el aro y el tablero.

5.4. Se consigue canasta.

---

1 Diseñado a partir de las versiones de Arias, JL., Argudo, FM., y Alonso, JI. (2009). La adaptación del deporte en la iniciación. Una experiencia en minibasket. Molina de Segura: Azarbe. Arias, JL. (2009). Influencia de la modificación de la masa del balón sobre variables relacionadas con las acciones motrices en minibasket. Tesis Doctoral (no publicada). Madrid: Universidad Autónoma de Madrid.

(b) Criterios relacionados con la calidad del patrón motor del tiro en la fase de antes de la salida del balón.

6. Tipo de tiro (TipoL.): se registrará si hay o no salto. Se establecen las siguientes categorías:

6.1. Sin salto. El jugador no realiza un salto en el momento del tiro.

6.2. Con salto. El jugador realiza un salto en el momento del tiro-

7. Estilo de tiro (EstiloL.): Se registrará la altura desde dónde parte el balón en el inicio del tiro (before the final extension of the elbow) con respecto a la línea imaginaria que une los ojos del jugador y la parte de delante del aro. Un criterio para determinar el estilo de tiro es observar por donde mira el sujeto a la canasta (por encima del balón o por debajo del balón/visión obstruida con el balón). Se establecen las siguientes categorías a partir de Brancazio (1981), Burton, et al. (1992), Hamilton & Reinschmidt (1997), Okubo & Hubbard (2006), Oudejans, et al. (2002) y Tan & Miller (1981):

7.1. Alto. El balón está por encima del nivel de los ojos antes del inicio del tiro.

7.2. Bajo. El balón permanece por debajo o a la altura de la línea de los ojos antes del inicio del tiro.

8. Mano/s de tiro (ManoL.): Se registrará la/s mano/s que participa/n en propiciar el impulso final al balón hasta su salida (Brancazio, 1981; Tan & Miller, 1981). Se determinan las siguientes categorías:

8.1. Una mano. Sólo una mano (derecha o izquierda) aporta el impulso al balón al inicio del tiro.

8.2. Ambas Manos. Las dos manos aportan el impulso al balón al inicio del tiro.

9. Colocación de la/s mano/s de tiro al inicio (Coloc.M.L.I.): Se registrará la colocación de la/s mano/s de tiro con respecto al balón, al inicio del tiro (Burton, Greer & Wiese, 1992; Oudejans, Van de Langenberg & Hutter, 2002; Poon, 1965). Habrá que diferenciar si sólo hay una mano de tiro o si las dos manos son de tiro. Se determinan las siguientes categorías:

- 9.1. Por debajo. Cuando sólo hay una mano de tiro y esta se coloca, fundamentalmente, por debajo del balón.
  - 9.2. Lateral. Cuando sólo hay una mano de tiro y esta se coloca, fundamentalmente, lateral al balón.
  - 9.3. Una mano por debajo y la otra lateral. Cuando hay dos manos de tiro y una se coloca por debajo y la otra lateral al balón.
  - 9.4. Las dos manos laterales. Cuando hay dos manos de tiro y ambas se colocan laterales al balón.
10. Colocación de la mano de apoyo al inicio del tiro (Coloc.M.A.I.): Se registrará la colocación de la mano de apoyo con respecto al balón previo al inicio del tiro (Oudejans, et al., 2002; Schwark, et al., 2004). En caso de que las dos manos participen en dar impulso al tiro no habrá mano de apoyo. Se determinan las siguientes categorías:
- 10.1. No hay mano de apoyo. Cuando las dos manos participan en dar impulso al tiro.
  - 10.2. Lateral. Cuando hay una mano de apoyo y esta se coloca, fundamentalmente, lateral al balón.
  - 10.3. Por debajo. Cuando hay una mano de apoyo y esta se coloca, fundamentalmente, por debajo del balón.
  - 10.4. Por encima. Cuando hay una mano de apoyo y esta se coloca, fundamentalmente, por encima del balón.
11. Flexión del brazo al inicio del tiro (Flex.B.I.): Se registrará el grado de flexión del brazo previo al inicio del tiro. Se determinan las siguientes categorías:
- 11.1. Muy flexionado. Cuando el ángulo formado entre el antebrazo y el brazo es menor de 90°.
  - 11.2. Flexión media. Cuando el ángulo formado entre el antebrazo y el brazo es próximo a los 90°.

12. Orientación de los pies (Ori.P.): Se registrará la orientación que adoptan las puntas de los pies al inicio del tiro. Se determinan las siguientes categorías a partir de Liu y Burton (1999):

- 12.1. Los dos pies orientados hacia canasta.
- 12.2. Sólo el pie correspondiente al brazo ejecutor orientado a canasta.
- 12.3. Ningún pie orientado a canasta.

13. Disposición de los pies (Disp.P.): Se registrará la ubicación de los pies, uno con respecto al otro, al inicio del lanzamiento. Se determinan las siguientes categorías a partir de Liu y Burton (1999):

- 13.1. Los dos pies a la misma distancia.
- 13.2. Pie correspondiente al brazo ejecutor adelantado.
- 13.3. Pie contrario al brazo ejecutor adelantado.

(c) Criterios relacionados con la calidad del patrón motor del tiro en la fase de la salida del balón.

14. Momento de la salida del balón (Moment.S.): Se registrará el momento en el que el balón abandona las manos del individuo con respecto al punto de máxima altura (Gaunt, 1976; Rojas, et al., 2000; Satern, 1986). Se determinan las siguientes categorías:

- 14.1. En el punto de máxima altura.
- 14.2. Antes del punto de máxima altura. En la fase ascendente del salto.

15. Colocación de la mano de apoyo a la salida del balón (Coloc.M.A.S): Se registrará la colocación de la mano de apoyo con respecto al balón en el momento de la salida (Oudejans, et al., 2002; Penrose & Blanksby, 1976; Schwark, et al., 2004). Se determinan las siguientes categorías:

- 15.1. Estática lateral. Cuando la mano de apoyo se mantiene estable después de la salida del balón.

15.2. Se mueve hacia abajo. Cuando la mano de apoyo se mueve hacia abajo después de la salida del balón.

15.3. No hay mano de apoyo. Cuando las dos manos participan en dar impulso al tiro.

16. Localización de la/s mano/s de tiro a la salida del balón (Loc.M.L.S.): Se registrará el lugar donde se encuentran la/s mano/s de tiro en el momento de salida del balón (Oudejans; et al., 2002): Se determinan las siguientes categorías a partir de Liu & Burton (1999), y Oudejans, et al. (2002):

16.1. Por encima de la línea de los ojos.

16.2. Por debajo de la línea de los ojos.

17. Orientación del brazo ejecutor: Se registrará la orientación del brazo ejecutor a la salida del balón. Se determinan las siguientes categorías:

17.1. Hacia la canasta. El brazo de tiro se queda orientado hacia la canasta.

17.2. Hacia el interior. El brazo de tiro se orienta hacia el interior del cuerpo.

18. Extensión del brazo a la salida del balón (Ext.B.S.): Se registrará el grado de extensión del brazo a la salida del balón (Miller & Bartlett, 1996; Rojas, et al., 2000; Satem, 1986; Yates & Holt, 1982). Se determinan las siguientes categorías:

18.1. Totalmente extendido. Cuando entre el antebrazo y el brazo hay un ángulo de 180° o muy próximo.

18.2. Poco extendido. Cuando entre el antebrazo y el brazo hay un ángulo de inferior a 180° y superior a 90°.

18.3. Muy flexionado. Cuando el ángulo formado entre el antebrazo y el brazo es próximo a 90° o inferior.

19. Verticalidad del brazo a la salida del balón (Vert.B.S.): Se registrará el grado de verticalidad del brazo con respecto al plano sagital (Miller & Bartlett, 1996; Rojas, et al., 2000). Habrá que prestar especial atención al segmento del brazo con respecto a la vertical. Se determinan las siguientes categorías:

19.1. Brazo muy próximo a la vertical. Cuando entre el brazo y el plano sagital existe un ángulo inferior a 45°.

19.2. Brazo próximo a la vertical. Cuando entre el brazo y el plano sagital existe un ángulo próximo a 45°.

19.3. Brazo poco próximo a la vertical. Cuando entre el brazo y el plano sagital existe un ángulo mayor a 45°.

20. Estado de la muñeca a la salida del balón (Muñ.S.): Se registrará el grado de flexión de la muñeca a la salida del balón (Elliot & White, 1989; Hudson, 1974; Poon, 1965; Satem, 1986; Satem, et al., 1989; Yates & Holt, 1982). Se determinan las siguientes categorías:

20.1. Flexión completa. Se produce una completa flexión de la muñeca al tirar.

20.2. Flexión incompleta. No se flexiona completamente la muñeca al tirar.

21. Desplazamiento del cuerpo durante el tiro (Desp.Cuerp.): Se registrará si durante el tiro se observan desplazamientos del cuerpo. Se toma como referencia la distancia de la punta de los pies en el punto de despegue y aterrizaje. Se determinan las siguientes categorías:

21.1. Desplazamiento grande hacia delante. Cuando desde el punto de despegue al de aterrizaje existe una distancia de más de medio pie hacia delante.

21.2. Desplazamiento moderado hacia delante. Cuando desde el punto de despegue al de aterrizaje existe una distancia de menos de medio pie hacia delante.

21.3. Desplazamiento grande hacia atrás. Cuando desde el punto de despegue al de aterrizaje existe una distancia de más de medio pie hacia atrás.

21.4. Desplazamiento moderado hacia atrás. Cuando desde el punto de despegue al de aterrizaje existe una distancia de menos de medio pie hacia atrás.

21.5. Sin desplazamiento. Cuando desde el punto de despegue al de aterrizaje no existe una distancia.

22. Rotación del cuerpo: se registrará si durante el tiro se observa rotación del cuerpo. Se toma como referencia la orientación del cuerpo con respecto a la

cámara de vídeo, desde el punto de despegue al de aterrizaje. Se determinan las siguientes categorías a partir de Liu y Burton (1999):

22.1. Sin rotación. Cuando desde el punto de despegue al de aterrizaje no existe un cambio en la orientación del cuerpo.

22.2. Rotación hacia la derecha. Cuando desde el punto de despegue al de aterrizaje existe un cambio en la orientación del cuerpo, hasta ponerse de espaldas a la cámara.

26.3. Rotación hacia la izquierda. Cuando desde el punto de despegue al de aterrizaje existe un cambio en la orientación del cuerpo, hasta llegar a ponerse de frente a la cámara.



---

**ANEXO 7: Sesiones básicas completadas durante el periodo de formación.**

---

Sesión 1. Duración: 1 h.

Presentación.

Explicar el objetivo de la formación.

Fijar calendario, horario y lugar de sesiones a realizar.

---

Sesión 2. Duración: 3 h.

Comenzar la fase de entrenamiento.

Conocimiento y comprensión de conceptos generales de la observación.

Explicar las fases a seguir en el proceso.

---

Sesión 3. Duración: 3 h

Comenzar la fase de adiestramiento.

Explicar las variables y categorías.

Explicar el sistema de codificación.

Explicar cómo completar la hoja de registro.

Completar el registro de varias unidades de análisis acotadas.

---

Sesión 4. Duración: 2 h.

Completar el registro de varias unidades de análisis parciales, de corta duración.

Discutir desacuerdos.

Repaso de variables y planteamiento de dudas.

Plantear la necesidad de modificar variables y/o categorías.

---

Sesión 5. Duración: 3 h

Completar el registro de varias unidades de análisis parciales, de mayor duración.

Discutir desacuerdos.

Repaso de variables y planteamiento de dudas.

Plantear la necesidad de modificar variables y/o categorías.

---

Sesión 6. Duración: 3 h.

Completar el registro de varias unidades de análisis largas y reales.

Discutir desacuerdos.

Repaso de variables y planteamiento de dudas.

---

Sesión 7. Duración: 3 h

Completar el registro de varias unidades de análisis “conflictivas”.

Discutir desacuerdos.

---

---

Sesiones básicas completadas durante el periodo de formación (continuación).

---

Sesión 8. Duración: 3 h.

Completar el registro de varias unidades de análisis "conflictivas".

Discutir desacuerdos.

Establecer directrices de actuación para la observación de conductas "conflictivas".

---

Sesión 9. Duración: 3 h.

Completar el registro de varias unidades de análisis largas y reales.

Planteamiento de dudas.

Reparto de fragmentos a analizar para establecer la fiabilidad de los observadores una vez concluido el proceso de formación.

---

Sesión 10. Duración: 3 h.

Visto bueno a los observadores o vuelta a empezar el proceso de adiestramiento en caso de que la fiabilidad no cumpla el criterio del coeficiente Kappa (Cohen, 1968)  $> .90$ ,  $r$  de Pearson =  $.90$ , rho de Spearman =  $.90$ , Tau-B de Kendall =  $.90$ , porcentaje de acuerdo  $> 90\%$ .

---

Sesión 11. Duración: 1 h

Reparto de vídeos a observar y establecer el formato y la fecha límite de entrega de los datos.

---

## ANEXO 8: T-patterns más repetidos detectados con el balón reglamentario y con el balón modificado antes de la salida del balón.

Balón reglamentario		Balón modificado	
T-pattern	n	T-pattern	n
( csa,etb,uma,cud,mil,fme,dpc,dpi csa,etb,uma,cud,mil,fme,dpc,dpi )	82	( csa,etb,uma,cud,mil,fme,dpc,dpi csa,etb,uma,cud,mil,fme,dpc,dpi )	92
( csa,etb,uma,cud,mil,mfl,dpc,dpi csa,etb,uma,cud,mil,mfl,dpc,dpi )	45	( csa,etb,uma,cud,mil,mfl,dpc,dpi csa,etb,uma,cud,mil,mfl,dpc,dpi )	37
( csa,etb,uma,cud,mil,fme,dpc,pea csa,etb,uma,cud,mil,fme,dpc,pea )	27	( ssa,etb,uma,cud,mil,fme,dpc,dpi ssa,etb,uma,cud,mil,fme,dpc,dpi )	35
( csa,etb,uma,cud,mil,fme,npo,dpi csa,etb,uma,cud,mil,fme,npo,dpi )	21	( csa,etb,uma,cud,mil,fme,dpc,pea csa,etb,uma,cud,mil,fme,dpc,pea )	26
( csa,etb,ama,cal,sma,fme,dpc,dpi csa,etb,ama,cal,sma,fme,dpc,dpi )	16	( csa,etb,uma,cud,mil,fme,npo,pea csa,etb,uma,cud,mil,fme,npo,pea )	25
( csa,eta,uma,cud,mil,fme,dpc,dpi csa,eta,uma,cud,mil,fme,dpc,dpi )	15	( csa,eta,uma,cud,mil,fme,npo,pea csa,eta,uma,cud,mil,fme,npo,pea )	20
( csa,etb,uma,cud,mil,mfl,npo,dpi csa,etb,uma,cud,mil,mfl,npo,dpi )	13	( ssa,eta,uma,cud,mil,fme,dpc,dpi ssa,eta,uma,cud,mil,fme,dpc,dpi )	18
( csa,etb,uma,cud,mil,mfl,spj,pea csa,etb,uma,cud,mil,mfl,spj,pea )	13	( csa,eta,uma,cud,mil,mfl,dpc,pea csa,eta,uma,cud,mil,mfl,dpc,pea )	15
( ssa,eta,uma,cud,mil,fme,dpc,dpi ssa,eta,uma,cud,mil,fme,dpc,dpi )	13	( csa,etb,uma,cud,mil,mfl,dpc,pea csa,etb,uma,cud,mil,mfl,dpc,pea )	10
( csa,etb,uma,cud,mil,fme,dpc,dpi csa,etb,uma,cud,mil,fme,dpc,dpi )	12	( csa,eta,uma,cud,mie,mfl,dpc,dpi csa,eta,uma,cud,mie,mfl,dpc,dpi )	9
( csa,eta,uma,cud,mil,fme,dpc,pea csa,eta,uma,cud,mil,fme,dpc,pea )	11	( csa,etb,ama,cal,sma,fme,dpc,dpi csa,etb,ama,cal,sma,fme,dpc,dpi )	9
( csa,etb,uma,cud,sma,fme,dpc,dpi csa,etb,uma,cud,sma,fme,dpc,dpi )	9	( csa,etb,uma,cud,mil,fme,npo,pea csa,eta,uma,cud,mil,fme,npo,pea )	9
( csa,etb,uma,cud,mie,mfl,dpc,dpi csa,etb,uma,cud,mie,mfl,dpc,dpi )	9	( csa,etb,uma,cud,mil,fme,spj,pea csa,etb,uma,cud,mil,fme,spj,pea )	8
( csa,etb,uma,cud,mie,mfl,dpc,pea csa,etb,uma,cud,mie,mfl,dpc,pea )	9	(( csa,etb,uma,cud,mil,fme,npo,pea csa,eta,uma,cud,mil,fme,npo,pea ) csa,etb,uma,cud,mil,fme,npo,pea )	7
( csa,etb,uma,cud,mil,mfl,dpc,pea csa,etb,uma,cud,mil,mfl,dpc,pea )	9	( csa,eta,uma,cud,mil,fme,dpc,dpi csa,eta,uma,cud,mil,fme,dpc,dpi )	6
( csa,etb,uma,cud,mil,fme,spj,pea csa,etb,uma,cud,mil,fme,spj,pea )	8	( ssa,etb,uma,cud,mil,mfl,npo,pea ssa,etb,uma,cud,mil,mfl,npo,pea )	6
( csa,etb,uma,cud,mil,mfl,dpc,pea csa,etb,uma,cud,mil,mfl,dpc,dpi )	7	(( csa,eta,uma,cud,mil,fme,npo,pea csa,etb,uma,cud,mil,fme,npo,pea ) csa,eta,uma,cud,mil,fme,npo,pea )	6

ANEXO 9: T-patterns con éxito más repetidos detectados con el balón reglamentario y con el balón modificado antes de la salida del balón.

Balón reglamentario		Balón modificado	
T-pattern	n	T-pattern	n
( csa,etb,uma,cud,mil,fme,dpc,dpi csa,etb,uma,cud,mil,fme,dpc,dpi )	25	( ssa,etb,uma,cud,mil,fme,dpc,dpi ssa,etb,uma,cud,mil,fme,dpc,dpi )	16
( csa,etb,uma,cud,mil,mfl,dpc,dpi csa,etb,uma,cud,mil,mfl,dpc,dpi )	11	( csa,etb,uma,cud,mil,fme,dpc,dpi csa,etb,uma,cud,mil,fme,dpc,dpi )	15
( ssa,eta,uma,cud,mil,fme,dpc,dpi ssa,eta,uma,cud,mil,fme,dpc,dpi )	9	( csa,etb,uma,cud,mil,mfl,dpc,dpi csa,etb,uma,cud,mil,mfl,dpc,dpi )	15
( csa,etb,uma,cud,mil,mfl,npo,dpi csa,etb,uma,cud,mil,mfl,npo,dpi )	9	( ssa,eta,uma,cud,mil,fme,dpc,dpi ssa,eta,uma,cud,mil,fme,dpc,dpi )	14
( csa,etb,uma,cud,mil,fme,dpc,pea csa,etb,uma,cud,mil,fme,dpc,pea )	9	( ssa,etb,uma,cud,mil,mfl,npo,pea ssa,etb,uma,cud,mil,mfl,npo,pea )	12
( csa,etb,uma,cud,mil,fme,npo,dpi csa,etb,uma,cud,mil,fme,npo,dpi )	7	( csa,etb,uma,cud,mil,mfl,dpc,pea csa,etb,uma,cud,mil,mfl,dpc,pea )	10
( csa,eta,uma,cud,mil,mfl,dpc,dpi csa,eta,uma,cud,mil,mfl,dpc,dpi )	6	( csa,etb,uma,cud,mil,fme,dpc,pea csa,etb,uma,cud,mil,fme,dpc,pea )	7
( csa,etb,uma,cud,mil,fme,dpc,dpi csa,etb,uma,cud,mil,fme,dpc,dpi )	6	( csa,eta,uma,cud,mil,mfl,dpc,pea csa,eta,uma,cud,mil,mfl,dpc,pea )	3
( csa,eta,uma,cud,mil,fme,dpc,pea csa,eta,uma,cud,mil,fme,dpc,pea )	5	( csa,eta,uma,cud,mil,fme,npo,pea csa,eta,uma,cud,mil,fme,npo,pea )	3
( csa,eta,uma,cud,mil,fme,dpc,dpi csa,eta,uma,cud,mil,fme,dpc,dpi )	4		

## ANEXO 10: T-patterns más repetidos detectados con el balón reglamentario y con el balón modificado a la salida del balón.

Balón reglamentario		Balón modificado	
T-pattern	n	T-pattern	n
( pmh,ela,elo,hca,tex,bpr,fco,dmd,sro pmh,ela,elo,hca,tex,bpr,fco,dmd,sro )	42	( pmh,ela,elo,hca,tex,bpr,fco,dmd,sro pmh,ela,elo,hca,tex,bpr,fco,dmd,sro )	37
( amh,ela,elo,hca,tex,bpr,fco,dmd,sro amh,ela,elo,hca,tex,bpr,fco,dmd,sro )	20	( amh,ela,elo,hca,tex,bpr,fco,sde,sro amh,ela,elo,hca,tex,bpr,fco,sde,sro )	36
( pmh,ela,elo,hca,tex,bpr,fco,dmd,roi pmh,ela,elo,hca,tex,bpr,fco,dmd,roi )	18	( amh,ela,elo,hca,tex,bpr,fco,dmd,sro amh,ela,elo,hca,tex,bpr,fco,dmd,sro )	35
( amh,ela,elo,hca,tex,bpr,fco,dgd,sro amh,ela,elo,hca,tex,bpr,fco,dgd,sro )	16	( pmh,hab,elo,hca,tex,bpr,fco,sde,sro pmh,hab,elo,hca,tex,bpr,fco,sde,sro )	28
( pmh,hab,elo,hca,tex,bpr,fco,dgd,sro pmh,hab,elo,hca,tex,bpr,fco,dgd,sro )	14	( pmh,hab,elo,hca,tex,bpr,fco,sde,sro pmh,hab,elo,hca,tex,bpr,fco,sde,sro )	22
( amh,ela,elo,hca,tex,bmp,fco,dmd,sro amh,ela,elo,hca,tex,bmp,fco,dmd,sro )	11	( pmh,ela,elo,hca,tex,bmp,fco,sde,sro pmh,ela,elo,hca,tex,bmp,fco,sde,sro )	15
( amh,ela,elo,hin,tex,bpp,fco,dmd,sro amh,ela,elo,hin,tex,bpp,fco,dmd,sro )	11	( pmh,ela,elo,hca,tex,bpr,fco,sde,roi pmh,ela,elo,hca,tex,bpr,fco,sde,roi )	14
( pmh,nma,elo,hca,tex,bpr,fco,dmd,sro pmh,nma,elo,hca,tex,bpr,fco,dmd,sro )	10	( amh,ela,elo,hin,tex,bpr,fco,sde,sro amh,ela,elo,hin,tex,bpr,fco,sde,sro )	13
( amh,ela,elo,hin,tex,bpr,fco,dmd,sro amh,ela,elo,hin,tex,bpr,fco,dmd,sro )	10	( amh,ela,elo,hca,tex,bmp,fco,sde,sro amh,ela,elo,hca,tex,bmp,fco,sde,sro )	13
( pmh,ela,elo,hca,tex,bmp,fco,sde,sro pmh,ela,elo,hca,tex,bmp,fco,sde,sro )	9	( pmh,ela,elo,hca,tex,bpr,fco,dgd,sro pmh,ela,elo,hca,tex,bpr,fco,dgd,sro )	12
( amh,ela,dlo,hca,tex,bpr,fic,dgd,sro amh,ela,dlo,hca,tex,bpr,fic,dgd,sro )	7	( pmh,hab,elo,hca,tex,bpp,fic,sde,roi pmh,hab,elo,hca,tex,bpp,fic,sde,roi )	11
( amh,ela,elo,hca,tex,bpr,fco,dmd,roi amh,ela,elo,hca,tex,bpr,fco,dmd,roi )	7	( pmh,ela,elo,hca,tex,bpr,fco,sde,sro pmh,ela,elo,hca,tex,bpr,fco,sde,sro )	10
( amh,hab,dlo,hca,pex,bpr,fic,dmd,sro amh,hab,dlo,hca,pex,bpr,fic,dmd,sro )	7	( amh,ela,elo,hca,tex,bmp,fco,dmd,sro amh,ela,elo,hca,tex,bmp,fco,dmd,sro )	9
( pmh,ela,elo,hca,tex,bpr,fco,dgd,sro pmh,ela,elo,hca,tex,bpr,fco,dgd,sro )	7	( pmh,ela,elo,hca,tex,bmp,fco,dmd,sro pmh,ela,elo,hca,tex,bmp,fco,dmd,sro )	7
( pmh,nma,elo,hin,tex,bpp,fic,dma,roi pmh,nma,elo,hin,tex,bpp,fic,dma,roi )	6	( pmh,ela,elo,hca,tex,bpp,fco,dmd,roi pmh,ela,elo,hca,tex,bpp,fco,dmd,roi )	5
( amh,ela,elo,hca,tex,bpr,fic,dmd,sro amh,ela,elo,hca,tex,bpr,fic,dmd,sro )	6	( pmh,ela,elo,hca,tex,bpr,fco,dmd,sro pmh,ela,elo,hca,tex,bmp,fco,dmd,sro )	5
( amh,ela,elo,hca,tex,bmp,fco,dmd,sro pmh,ela,elo,hca,tex,bmp,fco,sde,sro )	5	( pmh,ela,elo,hca,tex,bpp,fco,dmd,roi pmh,ela,elo,hca,tex,bpp,fco,dmd,roi )	5
( amh,ela,elo,hca,tex,bpr,fco,dgd,roi amh,ela,elo,hca,tex,bpr,fco,dgd,roi )	5	(( pmh,ela,elo,hca,tex,bpr,fco,dgd,sro pmh,ela,elo,hca,tex,bpr,fco,dgd,sro ) amh,ela,elo,hca,tex,bpr,fco,dgd,sro )	4

ANEXO 11: T-patterns con éxito más repetidos detectados con el balón reglamentario y con el balón modificado a la salida del balón.

Balón reglamentario		Balón modificado	
T-pattern	n	T-pattern	n
( pmh,ela,elo,hca,tex,bpr,fco,dmd,sro pmh,ela,elo,hca,tex,bpr,fco,dmd,sro )	16	( pmh,ela,elo,hca,tex,bmp,fco,sde,sro pmh,ela,elo,hca,tex,bmp,fco,sde,sro )	11
( pmh,ela,elo,hca,tex,bpr,fco,dmd,roi pmh,ela,elo,hca,tex,bpr,fco,dmd,roi )	8	( amh,ela,elo,hca,tex,bpr,fco,dmd,sro amh,ela,elo,hca,tex,bpr,fco,dmd,sro )	10
( amh,ela,elo,hca,tex,bmp,fco,dmd,sro amh,ela,elo,hca,tex,bmp,fco,dmd,sro )	7	( pmh,hab,elo,hca,tex,bpr,fco,sde,sro pmh,hab,elo,hca,tex,bpr,fco,sde,sro )	10
( amh,hab,dlo,hca,pex,bpr,fig,dmd,sro amh,hab,dlo,hca,pex,bpr,fig,dmd,sro )	7	( pmh,ela,elo,hca,tex,bpr,fco,dgd,sro pmh,ela,elo,hca,tex,bpr,fco,dgd,sro )	9
( amh,ela,elo,hin,tex,bpr,fco,dmd,sro amh,ela,elo,hin,tex,bpr,fco,dmd,sro )	6	( pmh,ela,elo,hca,tex,bpr,fco,dmd,sro pmh,ela,elo,hca,tex,bpr,fco,dmd,sro )	9
( amh,ela,elo,hca,tex,bpr,fco,dgd,sro amh,ela,elo,hca,tex,bpr,fco,dgd,sro )	4	( amh,ela,elo,hca,tex,bpr,fco,sde,sro amh,ela,elo,hca,tex,bpr,fco,sde,sro )	8
( amh,hab,elo,hca,tex,bpr,fco,dmd,sro amh,hab,elo,hca,tex,bpr,fco,dmd,sro )	4	( amh,ela,elo,hin,tex,bpr,fco,sde,sro amh,ela,elo,hin,tex,bpr,fco,sde,sro )	6
( pmh,ela,elo,hca,tex,bmp,fco,sde,sro amh,ela,elo,hca,tex,bmp,fco,sde,sro )	4	( amh,ela,elo,hca,tex,bmp,fco,dmd,sro amh,ela,elo,hca,tex,bmp,fco,dmd,sro )	6
( pmh,hab,elo,hca,tex,bpp,fco,dgd,sro pmh,hab,elo,hca,tex,bpr,fco,dgd,sro )	3	( amh,ela,elo,hca,tex,bmp,fco,sde,sro amh,ela,elo,hca,tex,bmp,fco,sde,sro )	5
( amh,ela,elo,hca,tex,bpr,fig,dmd,sro amh,ela,elo,hca,tex,bpr,fig,dmd,sro )	2	( pmh,ela,elo,hca,tex,bmp,fco,dmd,sro pmh,ela,elo,hca,tex,bmp,fco,dmd,sro )	5
		( pmh,ela,elo,hca,tex,bpp,fco,dmd,roi pmh,ela,elo,hca,tex,bpp,fco,dmd,roi )	4

ANEXO 12: Resultados totales sobre los criterios que activaron el éxito con el balón modificado antes de la salida del balón.

Categoría	Cuadrante	P.Prospectiva	P.Retrospectiva	Radio	Ángulo
TipoT_SSA	I	5.92	4.61	7.5 (*)	37.94
TipoT_CSA	III	-5.92	-4.61	7.5 (*)	217.94
EstiloT_ETA	I	4.25	4.27	6.03 (*)	45.14
EstiloT_ETB	III	-4.25	-4.27	6.03 (*)	225.14
ManoTI_UMA	II	-1.63	3.88	4.21 (*)	112.73
ManoTI_AMA	IV	1.63	-3.88	4.21 (*)	292.73
ColocMTI_CUD	II	-1.19	4.1	4.27 (*)	106.24
ColocMTI_CUL	III	-1.24	-1.26	1.76	225.56
ColocMTI_CDL	III	-.72	-1.18	1.38	238.43
ColocMTI_CAL	IV	2.24	-3.74	4.36 (*)	300.86
ColocMAI_SMA	IV	1.63	-3.88	4.21 (*)	292.73
ColocMAI_MIL	II	-1.77	4.58	4.91 (*)	111.14
ColocMAI_MIE	IV	.82	-2.42	2.56 (*)	288.6
FlexBIT_MFL	I	3.06	2.74	4.1 (*)	41.89
FlexBIT_FME	III	-3.06	-2.74	4.1 (*)	221.89
OriPie_DPC	I	6.51	5.82	8.73 (*)	41.82
OriPie_SPJ	III	-4.05	-1.59	4.35 (*)	201.43
OriPie_NPO	III	-5.11	-5.52	7.53 (*)	227.21
DisposP_DPI	I	5.17	7.57	9.16 (*)	55.64
DisposP_PCE	IV	2.02	-1.91	2.78 (*)	316.55
DisposP_PEA	III	-5.48	-7.31	9.14 (*)	233.17

ANEXO 13: Resultados totales sobre los criterios que activaron el éxito con el balón reglamentario antes de la salida del balón.

Categoría	Cuadrante	P.Prospectiva	P.Retrospectiva	Radio	Ángulo
TipoT_SSA	I	2.52	4.43	5.09 (*)	60.36
TipoT_CSA	III	-2.52	-4.43	5.09 (*)	240.36
EstiloT_ETA	IV	.92	-4.04	4.14 (*)	282.8
EstiloT_ETB	II	-.92	4.04	4.14 (*)	102.8
ManoTI_UMA	II	-.36	6.12	6.13 (*)	93.39
ManoTI_AMA	IV	.36	-6.12	6.13 (*)	273.39
ColocMTI_CUD	I	2.7	5.59	6.21 (*)	64.27
ColocMTI_CUL	II	-1.55	.84	1.76	151.55
ColocMTI_CDL	III	-2.76	-4.84	5.57 (*)	240.3
ColocMTI_CAL	III	-.35	-4.64	4.66 (*)	265.74
ColocMAI_SMA	III	-2.14	-6.85	7.17 (*)	252.67
ColocMAI_MIL	II	-.7	6.37	6.41 (*)	96.25
ColocMAI_MIE	IV	4.17	-1.16	4.33 (*)	344.52
FlexBIT_MFL	II	-1.63	1.11	1.97 (*)	145.56
FlexBIT_FME	IV	1.63	-1.11	1.97 (*)	325.56
OriPie_DPC	I	1.59	2.77	3.19 (*)	60.16
OriPie_SPJ	III	-6.46	-4.9	8.1 (*)	217.18
OriPie_NPO	II	-.46	5.22	1.43	94.69
DisposP_DPI	I	3.56	3.04	4.68 (*)	40.48
DisposP_PEA	III	-3.56	-3.04	4.68 (*)	220.48



ANEXO 14: Resultados totales sobre los criterios que activaron el éxito con el balón modificado a la salida del balón.

Categoría	Cuadrante	P.Prospectiva	P.Retrospectiva	Radio	Ángulo
MomentSal_AMH	III	-1.2	-3.87	4.05 (*)	252.72
MomentSal_PMH	I	1.2	3.87	4.05 (*)	72.72
ColocMASa_ELA	I	2.07	6.9	7.2 (*)	73.3
ColocMASa_HAB	III	-.76	-2.75	2.85 (*)	254.56
ColocMASa_NMA	III	-2.14	-6.85	7.17 (*)	252.67
LocalMTSal_ELO	IV	.83	-2.99	3.11 (*)	285.58
LocalMTSal_DLO	II	-.83	2.99	3.11 (*)	105.58
OriBra_HCA	I	2.16	1.61	2.7 (*)	36.69
OriBra_HIN	III	-2.16	-1.61	2.7 (*)	216.69
ExtBSal_TEX	IV	1.73	-2.14	2.75 (*)	308.9
ExtBSal_PEX	II	-1.73	2.14	2.75 (*)	128.9
VertBSal_BMP	I	3.11	4.84	5.75 (*)	57.26
VertBSal_BPR	III	-.96	-.88	1.3	222.42
VertBSal_BPP	III	-1.82	-3.64	4.07 (*)	243.41
MuneSal_FCO	I	1.9	1.75	2.58 (*)	42.65
MuneSal_FIC	III	-1.9	-1.75	2.58 (*)	222.65
DesplazCue_DGD	IV	0.3	-.12	.32	338.88
DesplazCue_DMD	II	-.19	1.62	1.63	96.59
DesplazCue_DGA	I	.23	.23	.32	45.45
DesplazCue_DMA	III	-1.54	-3.89	4.18 (*)	248.42
DesplazCue_SDE	I	.85	.22	.88	14.34
RotCuerp_SRO	I	.06	6.21	6.21 (*)	89.47
RotCuerp_ROD	I	1.09	0.57	1.24	27.72
RotCuerp_ROI	III	-0.54	-6.83	6.85 (*)	265.46

ANEXO 15: Resultados totales sobre los criterios que activaron el éxito con el balón reglamentario a la salida del balón.

Categoría	Cuadrante	P.Prospectiva	P.Retrospectiva	Radio	Ángulo
MomentSal_PMH	III	-1.12	-3.47	1.35	252.72
MomentSal_AMH	I	1.12	3.47	1.35	72.72
ColocMASa_ELA	I	2.07	6.9	7.2 (*)	73.3
ColocMASa_HAB	III	-.76	-2.75	2.85 (*)	254.56
ColocMASa_NMA	III	-2.14	-6.85	7.17 (*)	252.67
LocalMTSal_ELO	IV	.83	-2.99	3.11 (*)	285.58
LocalMTSal_DLO	II	-.83	2.99	3.11 (*)	105.58
OriBra_HCA	I	2.16	1.61	2.7 (*)	36.69
OriBra_HIN	III	-2.16	-1.61	2.7 (*)	216.69
ExtBSal_TEX	IV	1.73	-2.14	2.75 (*)	308.9
ExtBSal_PEX	II	-1.73	2.14	2.75 (*)	128.9
VertBSal_BMP	I	3.11	4.84	5.75 (*)	57.26
VertBSal_BPR	III	-.96	-.88	1.3	222.42
VertBSal_BPP	III	-1.82	-3.64	4.07 (*)	243.41
MuneSal_FCO	I	1.9	1.75	2.58 (*)	42.65
MuneSal_FIC	III	-1.9	-1.75	2.58 (*)	222.65
DesplazCue_DGD	IV	.3	-.12	.32	338.88
DesplazCue_DMD	II	-.19	1.62	1.63	96.59
DesplazCue_DGA	I	.23	.23	.32	45.45
DesplazCue_DMA	III	-1.54	-3.89	4.18 (*)	248.42
DesplazCue_SDE	I	.85	.22	.88	14.34
RotCuerp_SRO	I	.06	6.21	6.21 (*)	89.47
RotCuerp_ROD	I	1.09	.57	1.24	27.72
RotCuerp_ROI	III	-.54	-6.83	6.85 (*)	265.46

ANEXO 16: T-patterns más repetidos detectados con el balón reglamentario y con el balón modificado antes de la salida del balón desde la posición uno.

Balón reglamentario		Balón modificado	
T-pattern	n	T-pattern	n
( csa,etb,uma,cud,mil,fme,dpc,dpi csa,etb,uma,cud,mil,fme,dpc,dpi )	65	( ssa,etb,uma,cud,mil,fme,dpc,dpi ssa,etb,uma,cud,mil,fme,dpc,dpi )	60
( csa,etb,uma,cud,mil,fme,npo,dpi csa,etb,uma,cud,mil,fme,npo,dpi )	19	( csa,etb,uma,cud,mil,fme,dpc,dpi csa,etb,uma,cud,mil,fme,dpc,dpi )	53
( csa,eta,uma,cud,mil,fme,dpc,dpi csa,eta,uma,cud,mil,fme,dpc,dpi )	18	( csa,eta,uma,cud,mil,fme,npo,pea csa,eta,uma,cud,mil,fme,npo,pea )	23
( csa,etb,uma,cud,mil,mfl,dpc,dpi csa,etb,uma,cud,mil,mfl,dpc,dpi )	18	( ssa,eta,uma,cud,mil,fme,dpc,dpi ssa,eta,uma,cud,mil,fme,dpc,dpi )	16
( ssa,eta,uma,cud,mil,fme,dpc,dpi ssa,eta,uma,cud,mil,fme,dpc,dpi )	15	( csa,etb,uma,cud,mil,fme,dpc,pea csa,etb,uma,cud,mil,fme,dpc,pea )	12
( csa,etb,uma,cud,mil,fme,dpc,pea csa,etb,uma,cud,mil,fme,dpc,pea )	14	( csa,etb,uma,cud,mil,fme,npo,pea csa,etb,uma,cud,mil,fme,npo,pea )	11
( ssa,etb,uma,cud,mil,mfl,npo,dpi ssa,etb,uma,cud,mil,mfl,npo,dpi )	9	( csa,etb,uma,cud,mil,mfl,dpc,dpi csa,etb,uma,cud,mil,mfl,dpc,dpi )	11
( csa,etb,uma,cud,mil,mfl,spj,pea csa,etb,uma,cud,mil,mfl,spj,pea )	8	( ssa,etb,uma,cud,mil,mfl,dpc,dpi ssa,etb,uma,cud,mil,mfl,dpc,dpi )	11
( ssa,etb,uma,cud,mil,fme,dpc,dpi ssa,etb,uma,cud,mil,fme,dpc,dpi )	8	( csa,etb,ama,cal,sma,fme,dpc,dpi csa,etb,ama,cal,sma,fme,dpc,dpi )	10
( csa,etb,ama,cal,sma,fme,dpc,dpi csa,etb,ama,cal,sma,fme,dpc,dpi )	8	( ssa,eta,uma,cud,mie,mfl,dpc,dpi ssa,eta,uma,cud,mie,mfl,dpc,dpi )	8
( csa,etb,uma,cdl,sma,fme,dpc,dpi csa,etb,uma,cdl,sma,fme,dpc,dpi )	7	( csa,eta,uma,cud,mil,mfl,dpc,pea csa,eta,uma,cud,mil,mfl,dpc,pea )	8
( csa,etb,uma,cud,mil,mfl,dpc,pea csa,etb,uma,cud,mil,mfl,dpc,pea )	6	( csa,eta,uma,cud,mil,fme,dpc,dpi csa,eta,uma,cud,mil,fme,dpc,dpi )	6
( csa,etb,uma,cud,mie,mfl,dpc,dpi csa,etb,uma,cud,mie,mfl,dpc,dpi )	6	( csa,etb,uma,cud,mil,mfl,dpc,dpi ssa,etb,uma,cud,mil,mfl,dpc,dpi )	6
( csa,etb,ama,cal,sma,fme,dpc,pea csa,etb,ama,cal,sma,fme,dpc,pea )	6	( ssa,eta,uma,cud,mil,mfl,dpc,dpi ssa,eta,uma,cud,mil,mfl,dpc,dpi )	6
( csa,etb,ama,cal,sma,fme,dpc,pea csa,etb,ama,cal,sma,fme,dpc,dpi )	6	( ssa,eta,uma,cud,mil,fme,dpc,dpi csa,eta,uma,cud,mil,fme,dpc,dpi )	5
( csa,etb,ama,cal,sma,fme,dpc,dpi ( csa,etb,ama,cal,sma,fme,dpc,pea csa,etb,ama,cal,sma,fme,dpc,dpi ) )	5	( ssa,etb,uma,cud,mil,mfl,npo,dpi ssa,etb,uma,cud,mil,mfl,npo,dpi )	4
( csa,etb,ama,cal,sma,fme,dpc,dpi csa,etb,ama,cal,sma,fme,dpc,pea )	5	( ssa,etb,uma,cud,mil,mfl,dpc,pea ssa,etb,uma,cud,mil,mfl,dpc,pea )	4
( ssa,etb,uma,cud,mil,fme,dpc,dpi ssa,etb,uma,cud,mil,fme,dpc,dpi )	5	( ssa,etb,uma,cud,mie,fme,dpc,pea ssa,etb,uma,cud,mie,fme,dpc,pea )	4

ANEXO 17: T-patterns con éxito más repetidos detectados con el balón reglamentario y con el balón modificado antes de la salida del balón desde la posición uno.

Balón reglamentario		Balón modificado	
T-pattern	n	T-pattern	n
( csa,etb,uma,cud,mil,fme,dpc,dpi csa,etb,uma,cud,mil,fme,dpc,dpi )	14	( ssa,eta,uma,cud,mil,fme,dpc,dpi ssa,eta,uma,cud,mil,fme,dpc,dpi )	25
( csa,eta,uma,cud,mil,fme,dpc,dpi csa,eta,uma,cud,mil,fme,dpc,dpi )	13	( csa,etb,uma,cud,mil,fme,dpc,dpi csa,etb,uma,cud,mil,fme,dpc,dpi )	23
( csa,etb,uma,cud,mil,fme,npo,dpi csa,etb,uma,cud,mil,fme,npo,dpi )	11	( csa,eta,uma,cud,mil,fme,npo,pea csa,eta,uma,cud,mil,fme,npo,pea )	13
( ssa,eta,uma,cud,mil,fme,dpc,dpi ssa,eta,uma,cud,mil,fme,dpc,dpi )	8	( ssa,etb,uma,cud,mil,fme,dpc,dpi ssa,etb,uma,cud,mil,fme,dpc,dpi )	7
( csa,etb,uma,cdl,sma,fme,dpc,dpi csa,etb,uma,cdl,sma,fme,dpc,dpi )	5	( csa,etb,uma,cud,mil,fme,dpc,pea csa,etb,uma,cud,mil,fme,dpc,pea )	4
( csa,etb,uma,cud,mie,mfl,dpc,dpi csa,etb,uma,cud,mie,mfl,dpc,dpi )	4	( csa,etb,uma,cud,mil,fme,npo,pea csa,etb,uma,cud,mil,fme,npo,pea )	4
( csa,etb,ama,cal,sma,fme,dpc,pea csa,etb,uma,cud,mil,fme,dpc,dpi csa,etb,uma,cud,mil,fme,dpc,dpi )	3	( csa,etb,uma,cud,mil,fme,npo,pea csa,etb,uma,cud,mil,mfl,npo,pea )	4
		( ssa,eta,uma,cud,mil,mfl,dpc,dpi ssa,eta,uma,cud,mil,mfl,dpc,dpi )	3
		( ssa,etb,uma,cud,mil,mfl,dpc,dpi ssa,etb,uma,cud,mil,mfl,dpc,dpi )	3
		( ssa,etb,uma,cud,mil,mfl,dpc,pea ssa,etb,uma,cud,mil,mfl,dpc,pea )	3

ANEXO 18: T-patterns más repetidos detectados con el balón reglamentario y con el balón modificado antes de la salida del balón desde la posición dos.

Balón reglamentario		Balón modificado	
T-pattern	n	T-pattern	n
( csa,etb,uma,cud,mil,fme,dpc,dpi csa,etb,uma,cud,mil,fme,dpc,dpi )	62	( csa,etb,uma,cud,mil,fme,dpc,dpi csa,etb,uma,cud,mil,fme,dpc,dpi )	72
( csa,etb,uma,cud,mil,mfl,dpc,dpi csa,etb,uma,cud,mil,mfl,dpc,dpi )	42	( ssa,etb,uma,cud,mil,fme,dpc,dpi ssa,etb,uma,cud,mil,fme,dpc,dpi )	35
( csa,eta,uma,cud,mil,fme,dpc,dpi csa,eta,uma,cud,mil,fme,dpc,dpi )	24	( csa,etb,uma,cud,mil,mfl,dpc,dpi csa,etb,uma,cud,mil,mfl,dpc,dpi )	31
( csa,etb,uma,cud,mil,fme,dpc,pea csa,etb,uma,cud,mil,fme,dpc,pea )	20	( ssa,eta,uma,cud,mil,fme,dpc,dpi ssa,eta,uma,cud,mil,fme,dpc,dpi )	23
( csa,etb,uma,cud,mil,mfl,dpc,pea csa,etb,uma,cud,mil,mfl,dpc,pea )	16	( csa,eta,uma,cud,mil,fme,npo,pea csa,eta,uma,cud,mil,fme,npo,pea )	11
( csa,etb,uma,cud,mil,mfl,npo,pea csa,etb,uma,cud,mil,mfl,npo,pea )	12	( csa,etb,ama,cal,sma,fme,dpc,dpi csa,etb,ama,cal,sma,fme,dpc,dpi )	10
( csa,etb,uma,cud,mil,fme,dpc,dpi csa,etb,uma,cud,mil,fme,dpc,dpi )	9	( csa,etb,uma,cud,mil,fme,npo,pea csa,eta,uma,cud,mil,fme,npo,pea )	8
( csa,etb,ama,cal,sma,fme,dpc,dpi csa,etb,ama,cal,sma,fme,dpc,dpi )	9	( ssa,eta,uma,cud,mil,mfl,dpc,pea ssa,eta,uma,cud,mil,mfl,dpc,pea )	8
( csa,etb,uma,cud,mie,mfl,dpc,dpi csa,etb,uma,cud,mie,mfl,dpc,dpi )	8	( csa,eta,uma,cud,mil,mfl,npo,pea csa,eta,uma,cud,mil,mfl,npo,pea )	7
( csa,etb,uma,cud,mil,mfl,dpc,pea csa,etb,uma,cud,mil,mfl,dpc,dpi )	8	(( csa,etb,uma,cud,mil,fme,npo,pea csa,eta,uma,cud,mil,fme,npo,pea ) csa,etb,uma,cud,mil,fme,npo,pea )	7
( csa,etb,uma,cud,mil,mfl,spj,pea csa,etb,uma,cud,mil,mfl,spj,pea )	8	( csa,etb,uma,cud,mil,mfl,dpc,pea csa,etb,uma,cud,mil,mfl,dpc,pea )	7
( ssa,etb,uma,cud,mie,mfl,dpc,pea ssa,etb,uma,cud,mie,mfl,dpc,pea )	8	( csa,eta,uma,cud,mil,fme,npo,pea ( csa,etb,uma,cud,mil,fme,npo,pea csa,eta,uma,cud,mil,fme,npo,pea ))	6
( csa,etb,uma,cud,mil,mfl,npo,pce csa,etb,uma,cud,mil,mfl,npo,pce )	7	( csa,etb,uma,cud,mil,fme,npo,pea ( csa,eta,uma,cud,mil,fme,npo,pea csa,etb,uma,cud,mil,fme,npo,pea ))	6
( csa,etb,uma,cud,sma,fme,dpc,dpi csa,etb,uma,cud,sma,fme,dpc,dpi )	7	( csa,eta,uma,cud,mie,mfl,dpc,dpi csa,eta,uma,cud,mie,mfl,dpc,dpi )	6
(( csa,etb,uma,cud,mil,mfl,dpc,pea csa,etb,uma,cud,mil,mfl,dpc,dpi ) csa,etb,uma,cud,mil,mfl,dpc,pea )	7	( ssa,etb,uma,cud,mil,fme,spj,pea ssa,etb,uma,cud,mil,fme,spj,pea )	5
( csa,etb,uma,cud,mil,fme,dpc,dpi ( csa,etb,uma,cud,mil,fme,spj,dpi csa,etb,uma,cud,mil,fme,dpc,dpi ))	6	( ssa,etb,uma,cud,mil,fme,spj,pea ssa,etb,uma,cud,mil,mfl,spj,pea )	4

ANEXO 19: T-patterns con éxito más repetidos detectados con el balón reglamentario y con el balón modificado antes de la salida del balón desde la posición dos.

Balón reglamentario		Balón modificado	
T-pattern	n	T-pattern	n
( csa,etb,uma,cud,mil,fme,dpc,dpi csa,etb,uma,cud,mil,fme,dpc,dpi )	12	( ssa,eta,uma,cud,mil,fme,dpc,dpi ssa,eta,uma,cud,mil,fme,dpc,dpi )	18
( csa,eta,uma,cud,mil,mfl,dpc,pea csa,eta,uma,cud,mil,mfl,dpc,pea )	6	( csa,etb,uma,cud,mil,fme,dpc,dpi csa,etb,uma,cud,mil,fme,dpc,dpi )	16
( csa,etb,uma,cud,mil,mfl,npo,dpi csa,etb,uma,cud,mil,mfl,npo,dpi )	5	( ssa,etb,uma,cud,mil,fme,dpc,dpi ssa,etb,uma,cud,mil,fme,dpc,dpi )	8
( csa,etb,ama,cal,sma,fme,dpc,dpi csa,etb,ama,cal,sma,fme,dpc,pea )	3	( csa,etb,uma,cud,mil,mfl,dpc,dpi csa,etb,uma,cud,mil,mfl,dpc,dpi )	7
		( csa,eta,uma,cud,mil,mfl,npo,pea csa,eta,uma,cud,mil,mfl,npo,pea )	5
		( ssa,eta,uma,cud,mil,mfl,npo,dpi ssa,eta,uma,cud,mil,mfl,npo,dpi )	4
		( ssa,etb,uma,cud,mil,mfl,spj,pea csa,etb,uma,cud,mil,mfl,dpc,dpi )	3

ANEXO 20: T-patterns más repetidos detectados con el balón reglamentario y con el balón modificado antes de la salida del balón desde la posición tres.

Balón reglamentario		Balón modificado	
T-pattern	n	T-pattern	n
( csa,etb,uma,cud,mil,fme,dpc,dpi csa,etb,uma,cud,mil,fme,dpc,dpi )	69	( csa,etb,uma,cud,mil,fme,dpc,dpi csa,etb,uma,cud,mil,fme,dpc,dpi )	80
( csa,etb,uma,cud,mil,mfl,dpc,dpi csa,etb,uma,cud,mil,mfl,dpc,dpi )	34	( csa,etb,uma,cud,mil,mfl,dpc,dpi csa,etb,uma,cud,mil,mfl,dpc,dpi )	30
( csa,etb,uma,cud,mil,fme,dpc,pea csa,etb,uma,cud,mil,fme,dpc,pea )	20	( ssa,etb,uma,cud,mil,fme,dpc,dpi ssa,etb,uma,cud,mil,fme,dpc,dpi )	28
( csa,etb,uma,cud,mil,fme,npo,dpi csa,etb,uma,cud,mil,fme,npo,dpi )	19	( csa,etb,uma,cud,mil,fme,npo,pea csa,etb,uma,cud,mil,fme,npo,pea )	21
( csa,etb,ama,cal,sma,fme,dpc,dpi csa,etb,ama,cal,sma,fme,dpc,dpi )	15	( csa,etb,uma,cud,mil,fme,dpc,pea csa,etb,uma,cud,mil,fme,dpc,pea )	20
( csa,eta,uma,cud,mil,fme,dpc,dpi csa,eta,uma,cud,mil,fme,dpc,dpi )	14	( csa,eta,uma,cud,mil,fme,npo,pea csa,eta,uma,cud,mil,fme,npo,pea )	17
( ssa,eta,uma,cud,mil,fme,dpc,dpi ssa,eta,uma,cud,mil,fme,dpc,dpi )	11	( ssa,eta,uma,cud,mil,fme,dpc,dpi ssa,eta,uma,cud,mil,fme,dpc,dpi )	15
( csa,etb,uma,cud,mil,mfl,dpc,pea csa,etb,uma,cud,mil,mfl,dpc,pea )	10	( csa,eta,uma,cud,mil,mfl,dpc,pea csa,eta,uma,cud,mil,mfl,dpc,pea )	12
( csa,eta,uma,cud,mil,fme,dpc,pea csa,eta,uma,cud,mil,fme,dpc,pea )	10	( csa,eta,uma,cud,mie,mfl,dpc,dpi csa,eta,uma,cud,mie,mfl,dpc,dpi )	8
( csa,etb,uma,cud,mil,fme,dpc,dpi csa,etb,uma,cud,mil,fme,dpc,dpi )	9	( csa,etb,ama,cal,sma,fme,dpc,dpi csa,etb,ama,cal,sma,fme,dpc,dpi )	8
( csa,etb,uma,cud,mil,mfl,spj,pea csa,etb,uma,cud,mil,mfl,spj,pea )	9	( csa,etb,uma,cud,mil,fme,spj,pea csa,etb,uma,cud,mil,fme,spj,pea )	7
( csa,etb,uma,cud,mil,mfl,npo,dpi csa,etb,uma,cud,mil,mfl,npo,dpi )	9	( csa,etb,uma,cud,mil,mfl,dpc,pea csa,etb,uma,cud,mil,mfl,dpc,pea )	6
( csa,etb,uma,cud,sma,fme,dpc,dpi csa,etb,uma,cud,sma,fme,dpc,dpi )	9	( csa,etb,uma,cud,mil,fme,npo,pea csa,eta,uma,cud,mil,fme,npo,pea )	6
( csa,etb,uma,cud,mil,mfl,dpc,pea csa,etb,uma,cud,mil,mfl,dpc,dpi )	8	( csa,eta,uma,cud,mil,fme,npo,pea csa,etb,uma,cud,mil,fme,npo,pea )	6
( csa,etb,uma,cud,mie,mfl,dpc,pea csa,etb,uma,cud,mie,mfl,dpc,pea )	8	(( csa,eta,uma,cud,mil,fme,npo,pea csa,etb,uma,cud,mil,fme,npo,pea ) csa,eta,uma,cud,mil,fme,npo,pea )	6
( csa,etb,uma,cud,mie,mfl,dpc,dpi csa,etb,uma,cud,mie,mfl,dpc,dpi )	8	( csa,etb,uma,cud,mil,fme,npo,pea ( csa,eta,uma,cud,mil,fme,npo,pea csa,eta,uma,cud,mil,fme,npo,pea ))	6
( csa,etb,ama,cud,sma,fme,dpc,dpi csa,etb,ama,cud,sma,fme,dpc,dpi )	4	(( csa,eta,uma,cud,mil,fme,npo,pea csa,etb,uma,cud,mil,fme,npo,pea )( csa,eta,uma,cud,mil,fme,npo,pea csa,eta,uma,cud,mil,fme,npo,pea ))	5

ANEXO 21: T-patterns con éxito más repetidos detectados con el balón reglamentario y con el balón modificado antes de la salida del balón desde la posición tres.

Balón reglamentario		Balón modificado	
T-pattern	n	T-pattern	n
( csa,etb,uma,cud,mil,fme,dpc,dpi csa,etb,uma,cud,mil,fme,dpc,dpi )	24	( csa,etb,uma,cud,mil,fme,dpc,dpi csa,etb,uma,cud,mil,fme,dpc,dpi )	22
( csa,etb,uma,cud,mil,fme,dpc,pea csa,etb,uma,cud,mil,fme,dpc,pea )	8	( ssa,etb,uma,cud,mil,fme,dpc,dpi ssa,etb,uma,cud,mil,fme,dpc,dpi )	12
( csa,etb,uma,cud,mil,fme,npo,dpi csa,etb,uma,cud,mil,fme,npo,dpi )	7	( csa,etb,uma,cud,mil,mfl,dpc,dpi csa,etb,uma,cud,mil,mfl,dpc,dpi )	12
( ssa,eta,uma,cud,mil,fme,dpc,dpi ssa,eta,uma,cud,mil,fme,dpc,dpi )	6	( ssa,eta,uma,cud,mil,fme,dpc,dpi ssa,eta,uma,cud,mil,fme,dpc,dpi )	10
( csa,eta,uma,cud,mil,fme,dpc,dpi csa,eta,uma,cud,mil,fme,dpc,dpi )	4	( ssa,etb,uma,cud,mil,mfl,npo,pea ssa,etb,uma,cud,mil,mfl,npo,pea )	4
( csa,eta,uma,cud,mil,fme,dpc,pea csa,eta,uma,cud,mil,fme,dpc,pea )	4	( csa,etb,uma,cud,mil,mfl,dpc,pea csa,etb,uma,cud,mil,mfl,dpc,pea )	4
( csa,etb,uma,cud,mil,mfl,npo,dpi csa,etb,uma,cud,mil,mfl,npo,dpi )	4	( csa,eta,uma,cud,mil,fme,npo,pea csa,eta,uma,cud,mil,fme,npo,pea )	3
( csa,etb,uma,cud,mil,fme,dpc,dpi csa,etb,uma,cud,mil,fme,dpc,dpi )	3	( csa,eta,uma,cud,mil,mfl,dpc,pea csa,eta,uma,cud,mil,mfl,dpc,pea )	3
( csa,eta,uma,cud,mil,mfl,dpc,dpi csa,eta,uma,cud,mil,mfl,dpc,dpi )	3		



ANEXO 22: T-patterns más repetidos detectados con el balón reglamentario y con el balón modificado antes de la salida del balón desde la posición cuatro.

Balón reglamentario		Balón modificado	
T-pattern	n	T-pattern	n
( csa,etb,uma,cud,mil,mfl,dpc,dpi csa,etb,uma,cud,mil,mfl,dpc,dpi )	81	( csa,etb,uma,cud,mil,fme,dpc,dpi csa,etb,uma,cud,mil,fme,dpc,dpi )	61
( csa,etb,uma,cud,mil,mfl,dpc,pea csa,etb,uma,cud,mil,mfl,dpc,pea )	37	( csa,etb,uma,cud,mil,mfl,dpc,dpi csa,etb,uma,cud,mil,mfl,dpc,dpi )	60
( csa,etb,uma,cud,mil,fme,dpc,pea csa,etb,uma,cud,mil,fme,dpc,pea )	28	( csa,etb,uma,cud,mil,mfl,npo,pea csa,etb,uma,cud,mil,mfl,npo,pea )	56
( csa,etb,uma,cud,mil,fme,dpc,dpi csa,etb,uma,cud,mil,fme,dpc,dpi )	23	( csa,etb,uma,cud,mil,mfl,dpc,pea csa,etb,uma,cud,mil,mfl,dpc,pea )	42
( csa,etb,uma,cud,mil,mfl,spj,pea csa,etb,uma,cud,mil,mfl,spj,pea )	11	( csa,etb,uma,cud,mil,fme,dpc,pea csa,etb,uma,cud,mil,fme,dpc,pea )	11
( csa,etb,uma,cud,mil,mfl,npo,dpi csa,etb,uma,cud,mil,mfl,npo,dpi )	9	( csa,eta,uma,cud,mie,mfl,dpc,dpi csa,eta,uma,cud,mie,mfl,dpc,dpi )	8
( csa,etb,ama,cal,sma,fme,dpc,dpi csa,etb,ama,cal,sma,fme,dpc,dpi )	9	( csa,eta,uma,cud,mil,fme,dpc,dpi csa,eta,uma,cud,mil,fme,dpc,dpi )	8
( csa,etb,uma,cud,mie,mfl,dpc,dpi csa,etb,uma,cud,mie,mfl,dpc,dpi )	8	( csa,etb,uma,cud,mie,mfl,dpc,pea csa,etb,uma,cud,mie,mfl,dpc,pea )	8
( csa,eta,uma,cud,mil,fme,dpc,dpi csa,eta,uma,cud,mil,fme,dpc,dpi )	6	( csa,etb,uma,cud,mil,fme,npo,pea csa,etb,uma,cud,mil,fme,npo,pea )	8
( csa,etb,uma,cud,mie,mfl,dpc,pea csa,etb,uma,cud,mie,mfl,dpc,pea )	6	( csa,etb,ama,cal,sma,fme,dpc,dpi csa,etb,ama,cal,sma,fme,dpc,dpi )	5
( csa,etb,uma,cud,mil,mfl,dpc,dpi csa,etb,uma,cud,mil,mfl,dpc,dpi )	5	( csa,etb,uma,cud,mil,fme,spj,pea csa,etb,uma,cud,mil,fme,spj,pea )	5
( csa,etb,uma,cud,mil,fme,spj,pea csa,etb,uma,cud,mil,fme,spj,pea )	5	( csa,eta,uma,cud,mil,mfl,dpc,dpi csa,eta,uma,cud,mil,mfl,dpc,dpi )	4
( csa,eta,uma,cud,mil,mfl,spj,pea csa,eta,uma,cud,mil,mfl,spj,pea )	4	( csa,etb,ama,cdl,sma,fme,dpc,dpi csa,etb,ama,cdl,sma,fme,dpc,dpi )	4
( csa,etb,uma,cud,mil,fme,dpc,pea csa,etb,uma,cud,mil,fme,spj,dpi )	4	( csa,etb,ama,cal,sma,mfl,dpc,dpi csa,etb,ama,cal,sma,mfl,dpc,dpi )	3
( csa,etb,uma,cud,mil,mfl,npo,pea csa,etb,uma,cud,mil,mfl,npo,pea )	4		
( csa,etb,uma,cud,mil,mfl,spj,pce csa,etb,uma,cud,mil,mfl,spj,pce )	4		
( csa,etb,ama,cdl,sma,fme,dpc,dpi csa,etb,ama,cdl,sma,fme,dpc,dpi )	3		
( csa,etb,ama,cal,sma,mfl,dpc,pea csa,etb,ama,cal,sma,mfl,dpc,pea )	3		

ANEXO 23: T-patterns con éxito más repetidos detectados con el balón reglamentario y con el balón modificado antes de la salida del balón desde la posición cuatro.

Balón reglamentario		Balón modificado	
T-pattern	n	T-pattern	n
( csa,etb,uma,cud,mie,mfl,dpc,dpi csa,etb,uma,cud,mie,mfl,dpc,dpi )	4	( csa,etb,uma,cud,mil,fme,dpc,dpi csa,etb,uma,cud,mil,fme,dpc,dpi )	8
( csa,etb,uma,cud,mil,mfl,spj,pea csa,etb,uma,cud,mil,mfl,spj,pea )	4	( csa,etb,uma,cud,mil,mfl,npo,pea csa,etb,uma,cud,mil,mfl,npo,pea )	7

ANEXO 24: T-patterns más repetidos detectados con el balón reglamentario y con el balón modificado a la salida del balón desde la posición uno.

Balón reglamentario		Balón modificado	
T-pattern	n	T-pattern	n
( pmh,ela,elo,hca,tex,bpr,fco,sde,sro pmh,ela,elo,hca,tex,bpr,fco,sde,sro )	35	( pmh,ela,elo,hca,tex,bmp,fco,sde,sro pmh,ela,elo,hca,tex,bmp,fco,sde,sro )	44
( amh,ela,elo,hca,tex,bpr,fco,dmd,sro amh,ela,elo,hca,tex,bpr,fco,dmd,sro )	20	( amh,ela,elo,hca,tex,bmp,fco,dmd,sro amh,ela,elo,hca,tex,bmp,fco,dmd,sro )	39
( pmh,ela,elo,hca,tex,bpr,fco,dgd,sro pmh,ela,elo,hca,tex,bpr,fco,dgd,sro )	19	( pmh,ela,elo,hca,tex,bpr,fco,sde,sro pmh,ela,elo,hca,tex,bpr,fco,sde,sro )	22
( pmh,ela,elo,hca,tex,bpr,fco,dmd,roi pmh,ela,elo,hca,tex,bpr,fco,dmd,roi )	17	( pmh,ela,elo,hca,tex,bmp,fco,dmd,sro pmh,ela,elo,hca,tex,bmp,fco,dmd,sro )	17
( amh,ela,elo,hca,tex,bmp,fco,dmd,sro amh,ela,elo,hca,tex,bmp,fco,dmd,sro )	14	( pmh,ela,elo,hca,tex,bmp,fco,sde,roi pmh,ela,elo,hca,tex,bmp,fco,sde,roi )	9
( pmh,ela,elo,hca,tex,bmp,fco,sde,sro pmh,ela,elo,hca,tex,bmp,fco,sde,sro )	13	( amh,ela,elo,hca,tex,bmp,fco,dgd,sro amh,ela,elo,hca,tex,bmp,fco,dgd,sro )	7
( pmh,ela,elo,hca,tex,bpr,fco,dmd,sro pmh,ela,elo,hca,tex,bpr,fco,dmd,sro )	9	( pmh,hab,elo,hca,tex,bmp,fco,sde,sro pmh,hab,elo,hca,tex,bmp,fco,sde,sro )	7
( amh,ela,dlo,hca,pex,bpr,fic,dmd,sro amh,ela,dlo,hca,pex,bpr,fic,dmd,sro )	8	( pmh,hab,elo,hca,tex,bmp,fic,dmd,roi pmh,hab,elo,hca,tex,bmp,fic,dmd,roi )	7
( amh,ela,elo,hca,tex,bpr,fco,sde,sro amh,ela,elo,hca,tex,bpr,fco,dmd,sro )	7	( pmh,hab,elo,hca,tex,bpr,fco,sde,sro pmh,hab,elo,hca,tex,bpr,fco,sde,sro )	6
( pmh,nma,elo,hin,tex,bpp,fic,sde,roi pmh,nma,elo,hin,tex,bpp,fic,sde,roi )	5	( pmh,ela,elo,hca,tex,bpr,fco,dmd,sro pmh,ela,elo,hca,tex,bpr,fco,sde,sro )	6
( amh,hab,dlo,hca,pex,bpr,fic,dmd,sro amh,hab,dlo,hca,pex,bpr,fic,dmd,sro )	5	( amh,ela,elo,hca,tex,bpr,fco,sde,sro amh,ela,elo,hca,tex,bpr,fco,sde,sro )	6
( amh,ela,elo,hca,tex,bmp,fco,dma,sro amh,ela,elo,hca,tex,bmp,fco,dma,sro )	5	( amh,ela,elo,hca,tex,bpr,fco,dmd,sro amh,ela,elo,hca,tex,bpr,fco,dmd,sro )	6
( amh,ela,dlo,hca,tex,bpp,fco,dmd,sro amh,ela,dlo,hca,tex,bpp,fco,dmd,sro )	5	( pmh,ela,elo,hca,tex,bpr,fco,dmd,sro ( pmh,ela,elo,hca,tex,bpr,fco,sde,sro pmh,ela,elo,hca,tex,bpr,fco,sde,sro ) )	5
( amh,ela,elo,hca,tex,bpr,fco,sde,sro ( amh,ela,elo,hca,tex,bpr,fco,dmd,sro amh,ela,elo,hca,tex,bpr,fco,dmd,sro ) )	5	( amh,ela,elo,hca,tex,bmp,fco,sde,sro amh,ela,elo,hca,tex,bmp,fco,sde,sro )	5
(( pmh,ela,elo,hca,tex,bpr,fco,dmd,sro pmh,ela,elo,hca,tex,bpr,fco,dmd,sro ) pmh,ela,elo,hca,tex,bpr,fco,dmd,roi )	4	(pmh,nma,elo,hca,pex,bmp,fco,dmd,sro pmh,nma,elo,hca,pex,bmp,fco,dmd,sro)	5
( amh,ela,elo,hca,pex,bmp,fco,dmd,sro amh,ela,elo,hca,pex,bmp,fco,dmd,sro )	4	(pmh,nma,elo,hca,pex,bmp,fco,dmd,sro amh,nma,elo,hca,pex,bmp,fco,dmd,sro)	4
( pmh,ela,elo,hca,tex,bmp,fco,dmd,sro pmh,ela,elo,hca,tex,bmp,fco,dmd,sro )	4	( pmh,ela,elo,hca,tex,bpr,fco,dgd,sro pmh,ela,elo,hca,tex,bpr,fco,dgd,sro )	4

ANEXO 25: T-patterns con éxito más repetidos detectados con el balón reglamentario y con el balón modificado a la salida del balón desde la posición uno.

Balón reglamentario		Balón modificado	
T-pattern	n	T-pattern	n
( pmh,ela,elo,hca,tex,bpr,fco,sde,sro pmh,ela,elo,hca,tex,bpr,fco,sde,sro )	7	( pmh,ela,elo,hca,tex,bmp,fco,sde,sro pmh,ela,elo,hca,tex,bmp,fco,sde,sro )	20
( amh,ela,elo,hca,tex,bmp,fco,dmd,sro amh,ela,elo,hca,tex,bmp,fco,dmd,sro )	6	( amh,ela,elo,hca,tex,bmp,fco,dmd,sro amh,ela,elo,hca,tex,bmp,fco,dmd,sro )	10
( pmh,ela,elo,hca,tex,bmp,fco,sde,sro pmh,ela,elo,hca,tex,bmp,fco,sde,sro )	6	( pmh,ela,elo,hca,tex,bmp,fco,dmd,sro pmh,ela,elo,hca,tex,bmp,fco,dmd,sro )	8
( amh,ela,elo,hca,tex,bpr,fc,sde,sro pmh,ela,elo,hca,tex,bpr,fco,dmd,sro )	6	( pmh,ela,elo,hca,tex,bpr,fco,sde,sro pmh,ela,elo,hca,tex,bpr,fco,sde,sro )	6
( pmh,ela,elo,hca,tex,bmp,fco,dmd,sro pmh,ela,elo,hca,tex,bmp,fco,dmd,sro )	6	( pmh,ela,elo,hca,tex,bmp,fco,sde,roi pmh,ela,elo,hca,tex,bmp,fco,sde,roi )	5
( pmh,ela,elo,hca,tex,bmp,fco,dmd,sro pmh,ela,elo,hca,tex,bmp,fco,sde,sro )	5	( amh,ela,elo,hca,tex,bmp,fco,dmd,sro amh,ela,elo,hca,tex,bmp,fco,dgd,sro )	4
		( pmh,ela,elo,hca,tex,bmp,fco,dmd,roi pmh,ela,elo,hca,tex,bmp,fco,dmd,roi )	3
		( pmh,hab,elo,hca,tex,bmp,fco,sde,sro pmh,hab,elo,hca,tex,bmp,fco,sde,sro )	3
		( pmh,hab,elo,hca,tex,bpr,fco,sde,sro pmh,hab,elo,hca,tex,bpr,fco,sde,sro )	3

ANEXO 26: T-patterns más repetidos detectados con el balón reglamentario y con el balón modificado a la salida del balón desde la posición dos.

Balón reglamentario		Balón modificado	
T-pattern	n	T-pattern	n
(pmh,ela,elo,hca,tex,bpr,fco,dmd,sro pmh,ela,elo,hca,tex,bpr,fco,dmd,sro)	17	( pmh,ela,elo,hca,tex,bpr,fco,dmd,sro pmh,ela,elo,hca,tex,bpr,fco,dmd,sro )	32
(amh,ela,elo,hca,tex,bmp,fco,dmd,sro amh,ela,elo,hca,tex,bmp,fco,dmd,sro)	16	( pmh,ela,elo,hca,tex,bmp,fco,sde,sro pmh,ela,elo,hca,tex,bmp,fco,sde,sro )	26
( pmh,ela,elo,hca,tex,bpr,fco,dmd,roi pmh,ela,elo,hca,tex,bpr,fco,dmd,roi )	16	(amh,ela,elo,hca,tex,bmp,fco,dmd,sro amh,ela,elo,hca,tex,bmp,fco,dmd,sro)	23
( amh,ela,elo,hin,tex,bpr,fco,dmd,sro amh,ela,elo,hin,tex,bpr,fco,dmd,sro )	15	(pmh,ela,elo,hca,tex,bmp,fco,dmd,sro pmh,ela,elo,hca,tex,bmp,fco,dmd,sro)	20
( pmh,ela,elo,hin,tex,bpr,fco,sde,sro pmh,ela,elo,hin,tex,bpr,fco,sde,sro )	13	( pmh,ela,elo,hca,tex,bpr,fco,sde,sro pmh,ela,elo,hca,tex,bpr,fco,sde,sro )	15
( pmh,ela,elo,hca,tex,bpr,fco,sde,sro pmh,ela,elo,hca,tex,bpr,fco,sde,sro )	12	( amh,ela,elo,hin,tex,bpr,fco,dmd,sro amh,ela,elo,hin,tex,bpr,fco,dmd,sro )	11
( amh,ela,elo,hca,tex,bpr,fco,dmd,sro amh,ela,elo,hca,tex,bpr,fco,dmd,sro )	11	( pmh,ela,elo,hin,tex,bpr,fco,dmd,sro pmh,ela,elo,hin,tex,bpr,fco,dmd,sro )	8
( amh,ela,dlo,hca,pex,bpr,fic,dmd,sro amh,ela,dlo,hca,pex,bpr,fic,dmd,sro )	10	( pmh,ela,elo,hca,tex,bmp,fco,sde,roi pmh,ela,elo,hca,tex,bmp,fco,sde,roi )	7
( pmh,ela,elo,hin,tex,bpr,fco,sde,sro pmh,ela,elo,hin,tex,bmp,fco,sde,sro )	8	( amh,ela,elo,hca,tex,bpr,fco,dgd,sro amh,ela,elo,hca,tex,bpr,fco,dgd,sro )	6
( pmh,ela,elo,hin,tex,bmp,fco,sde,sro ( pmh,ela,elo,hin,tex,bpr,fco,sde,sro pmh,ela,elo,hin,tex,bmp,fco,sde,sro))	7	( amh,ela,elo,hin,tex,bmp,fco,sde,sro amh,ela,elo,hin,tex,bmp,fco,sde,sro )	6
(amh,ela,elo,hca,tex,bmp,fco,dmd,roi amh,ela,elo,hca,tex,bmp,fco,dmd,roi)	6	( amh,ela,elo,hin,tex,bpr,fco,sde,sro amh,ela,elo,hin,tex,bpr,fco,sde,sro )	5
( pmh,ela,elo,hin,tex,bpr,fco,sde,sro ( pmh,ela,elo,hin,tex,bmp,fco,sde,sro pmh,ela,elo,hin,tex,bpr,fco,sde,sro ))	6	( amh,ela,elo,hca,tex,bpr,fco,dmd,sro amh,ela,elo,hca,tex,bpr,fco,dmd,sro )	5
((pmh,ela,elo,hca,tex,bpr,fco,dmd,sro pmh,ela,elo,hca,tex,bpr,fco,dmd,roi ) pmh,ela,elo,hca,tex,bpr,fco,dmd,sro )	6	(pmh,nma,elo,hca,tex,bpr,fco,dmd,sro pmh,nma,elo,hca,tex,bpr,fco,dmd,sro)	4
((pmh,ela,elo,hin,tex,bmp,fco,sde,sro pmh,ela,elo,hin,tex,bpr,fco,sde,sro ) pmh,ela,elo,hin,tex,bmp,fco,sde,sro )	6	( amh,ela,elo,hin,tex,bpr,fco,dmd,sro ( amh,ela,elo,hin,tex,bpr,fco,sde,sro amh,ela,elo,hin,tex,bpr,fco,dmd,sro ))	4
(pmh,ela,elo,hca,tex,bmp,fco,dmd,sro pmh,ela,elo,hca,tex,bmp,fco,dmd,sro)	6	( pmh,ela,elo,hca,tex,bpr,fco,dmd,roi pmh,ela,elo,hca,tex,bpr,fco,dmd,roi )	4
( pmh,ela,elo,hca,tex,bpr,fco,dmd,sro pmh,ela,elo,hca,tex,bpr,fco,dmd,roi )	6	( amh,ela,dlo,hca,tex,bpr,fco,dmd,sro pmh,ela,dlo,hca,tex,bpr,fco,dmd,sro )	4
( pmh,nma,elo,hin,tex,bpp,fic,sde,roi pmh,nma,elo,hin,tex,bpp,fic,sde,roi )	5	( amh,ela,dlo,hca,tex,bpr,fco,dmd,sro amh,ela,dlo,hca,tex,bpr,fco,dmd,sro )	4

ANEXO 27: T-patterns con éxito más repetidos detectados con el balón reglamentario y con el balón modificado a la salida del balón desde la posición dos.

Balón reglamentario		Balón modificado	
T-pattern	n	T-pattern	n
( pmh,ela,elo,hca,tex,bpr,fco,sde,sro pmh,ela,elo,hca,tex,bpr,fco,sde,sro )	6	( pmh,ela,elo,hca,tex,bmp,fco,sde,sro pmh,ela,elo,hca,tex,bmp,fco,sde,sro )	13
(pmh,ela,elo,hca,tex,bmp,fco,dmd,sro pmh,ela,elo,hca,tex,bmp,fco,dmd,sro)	6	( pmh,ela,elo,hca,tex,bmp,fco,dmd,sro pmh,ela,elo,hca,tex,bmp,fco,dmd,sro )	8
( amh,ela,elo,hin,tex,bpr,fco,dmd,sro amh,ela,elo,hin,tex,bpr,fco,dmd,sro)	6	( pmh,ela,elo,hca,tex,bpr,fco,sde,sro pmh,ela,elo,hca,tex,bpr,fco,dmd,sro )	6
( pmh,nma,elo,hin,tex,bpp,fi,c,sde,roi pmh,nma,elo,hin,tex,bpp,fi,c,sde,roi )	4	( pmh,ela,elo,hin,tex,bpr,fco,dmd,sro pmh,ela,elo,hin,tex,bpr,fco,dmd,sro )	5
		( amh,ela,elo,hca,tex,bmp,fco,dmd,sro amh,ela,elo,hca,tex,bmp,fco,dmd,sro )	5
		((pmh,ela,elo,hca,tex,bmp,fco,dmd,sro pmh,ela,elo,hca,tex,bmp,fco,dmd,sro )(( pmh,ela,elo,hca,tex,bpr,fco,sde,sro pmh,ela,elo,hca,tex,bpr,fco,dmd,sro ) pmh,ela,elo,hca,tex,bmp,fco,dmd,sro))	4
		(pmh,ela,elo,hca,tex,bmp,fco,dmd,sro (( pmh,ela,elo,hca,tex,bpr,fco,sde,sro pmh,ela,elo,hca,tex,bpr,fco,dmd,sro ) pmh,ela,elo,hca,tex,bmp,fco,dmd,sro))	4

ANEXO 28: T-patterns más repetidos detectados con el balón reglamentario y con el balón modificado a la salida del balón desde la posición tres.

Balón reglamentario		Balón modificado	
T-pattern	n	T-pattern	n
( pmh,ela,elo,hca,tex,bpr,fco,dmd,sro pmh,ela,elo,hca,tex,bpr,fco,dmd,sro )	33	( pmh,ela,elo,hca,tex,bpr,fco,dmd,sro pmh,ela,elo,hca,tex,bpr,fco,dmd,sro )	30
( amh,ela,elo,hca,tex,bpr,fco,dgd,sro amh,ela,elo,hca,tex,bpr,fco,dgd,sro )	13	( amh,ela,elo,hca,tex,bpr,fco,dmd,sro amh,ela,elo,hca,tex,bpr,fco,dmd,sro )	29
( amh,ela,elo,hca,tex,bpr,fco,dmd,sro amh,ela,elo,hca,tex,bpr,fco,dmd,sro )	12	( amh,ela,elo,hca,tex,bpr,fco,sde,sro amh,ela,elo,hca,tex,bpr,fco,sde,sro )	28
( pmh,ela,elo,hca,tex,bpr,fco,dmd,roi pmh,ela,elo,hca,tex,bpr,fco,dmd,roi )	12	( pmh,hab,elo,hca,tex,bpr,fco,sde,sro pmh,hab,elo,hca,tex,bpr,fco,sde,sro )	18
( pmh,hab,elo,hca,tex,bpr,fco,dgd,sro pmh,hab,elo,hca,tex,bpr,fco,dgd,sro )	12	( amh,ela,elo,hin,tex,bpr,fco,sde,sro amh,ela,elo,hin,tex,bpr,fco,sde,sro )	16
(pmh,nma,elo,hca,tex,bpr,fco,dmd,sro pmh,nma,elo,hca,tex,bpr,fco,dmd,sro)	10	( pmh,ela,elo,hca,tex,bmp,fco,sde,sro pmh,ela,elo,hca,tex,bmp,fco,sde,sro )	15
( amh,ela,elo,hin,tex,bpr,fco,dmd,sro amh,ela,elo,hin,tex,bpr,fco,dmd,sro )	10	( pmh,ela,elo,hca,tex,bpr,fco,sde,roi pmh,ela,elo,hca,tex,bpr,fco,sde,roi )	12
( pmh,ela,elo,hca,tex,bmp,fco,sde,sro pmh,ela,elo,hca,tex,bmp,fco,sde,sro )	9	( pmh,ela,elo,hca,tex,bpr,fco,sde,sro pmh,ela,elo,hca,tex,bpr,fco,sde,sro )	11
( pmh,ela,elo,hca,tex,bpr,fco,dmd,roi pmh,ela,elo,hca,tex,bpr,fco,dmd,roi )	8	( pmh,ela,elo,hca,tex,bpr,fco,dgd,sro pmh,ela,elo,hca,tex,bpr,fco,dgd,sro )	10
( amh,ela,elo,hca,tex,bmp,fco,dmd,sro amh,ela,elo,hca,tex,bmp,fco,dmd,sro )	7	( amh,ela,elo,hca,tex,bmp,fco,sde,sro amh,ela,elo,hca,tex,bmp,fco,sde,sro )	9
( amh,ela,elo,hin,tex,bpp,fco,dmd,sro amh,ela,elo,hin,tex,bpp,fco,dmd,sro )	7	( pmh,hab,elo,hca,tex,bpp,fic,sde,roi pmh,hab,elo,hca,tex,bpp,fic,sde,roi )	7
( amh,ela,dlo,hca,tex,bpr,fic,dgd,sro amh,ela,dlo,hca,tex,bpr,fic,dgd,sro )	6	( pmh,ela,elo,hca,tex,bpr,fco,dgd,sro pmh,ela,elo,hca,tex,bpr,fco,dmd,sro )	6
( amh,ela,elo,hca,tex,bpr,fco,dmd,roi amh,ela,elo,hca,tex,bpr,fco,dmd,roi )	6	(pmh,ela,elo,hca,tex,bmp,fco,dmd,sro pmh,ela,elo,hca,tex,bmp,fco,dmd,sro)	6
( amh,ela,elo,hca,tex,bpr,fic,dmd,sro amh,ela,elo,hca,tex,bpr,fic,dmd,sro )	6	( amh,ela,elo,hca,tex,bmp,fco,dmd,sro amh,ela,elo,hca,tex,bmp,fco,dmd,sro )	6
( pmh,nma,elo,hin,tex,bpp,fic,dma,roi pmh,nma,elo,hin,tex,bpp,fic,dma,roi )	5	(pmh,ela,elo,hca,tex,bmp,fco,dmd,sro pmh,hab,elo,hca,tex,bmp,fco,dmd,sro)	4
( pmh,ela,elo,hca,tex,bpr,fco,dgd,sro pmh,hab,elo,hca,tex,bpr,fco,dgd,sro )	5	(amh,hab,elo,hca,tex,bmp,fco,dmd,sro amh,hab,elo,hca,tex,bmp,fco,dmd,sro)	4
( amh,hab,dlo,hca,tex,bpp,fco,dgd,sro amh,hab,dlo,hca,tex,bpp,fco,dgd,sro )	5	( pmh,ela,elo,hca,tex,bpr,fco,dmd,sro ( pmh,ela,elo,hca,tex,bpr,fco,dgd,sro amh,ela,elo,hca,tex,bpr,fco,dgd,sro ) )	4
( amh,hab,dlo,hca,pex,bpr,fic,dmd,sro amh,hab,dlo,hca,pex,bpr,fic,dmd,sro )	5	( amh,ela,elo,hca,tex,bpr,fco,dgd,sro ( pmh,ela,elo,hca,tex,bpr,fco,dgd,sro pmh,ela,elo,hca,tex,bpr,fco,dmd,sro ) )	4

ANEXO 29: T-patterns con éxito más repetidos detectados con el balón reglamentario y con el balón modificado a la salida del balón desde la posición tres.

Balón reglamentario		Balón modificado	
T-pattern	n	T-pattern	n
(pmh,ela,elo,hca,tex,bpr,fco,dmd,sro pmh,ela,elo,hca,tex,bpr,fco,dmd,sro)	11	( pmh,ela,elo,hca,tex,bpr,fco,dmd,sro pmh,ela,elo,hca,tex,bpr,fco,dmd,sro )	14
( amh,ela,elo,hin,tex,bpr,fco,dmd,sro amh,ela,elo,hin,tex,bpr,fco,dmd,sro )	6	( amh,ela,elo,hca,tex,bpr,fco,dmd,sro amh,ela,elo,hca,tex,bpr,fco,dmd,sro )	12
(amh,hab,dlo,hca,pex,bpr,fig,dmd,sro amh,hab,dlo,hca,pex,bpr,fig,dmd,sro)	5	( pmh,hab,elo,hca,tex,bpr,fco,sde,sro pmh,hab,elo,hca,tex,bpr,fco,sde,sro )	9
(amh,ela,elo,hca,tex,bmp,fco,dmd,sro amh,ela,elo,hca,tex,bmp,fco,dmd,sro)	4	( pmh,ela,elo,hca,tex,bmp,fco,sde,sro pmh,ela,elo,hca,tex,bmp,fco,sde,sro )	8
( amh,ela,elo,hca,tex,bpr,fco,dgd,sro amh,ela,elo,hca,tex,bpr,fco,dgd,sro )	4	( amh,ela,elo,hca,tex,bpr,fco,sde,sro amh,ela,elo,hca,tex,bpr,fco,sde,sro )	6
( pmh,ela,elo,hca,tex,bmp,fco,sde,sro amh,ela,elo,hca,tex,bmp,fco,sde,sro )	4	( amh,ela,elo,hin,tex,bpr,fco,sde,sro amh,ela,elo,hin,tex,bpr,fco,sde,sro )	6
(pmh,hab,elo,hca,tex,bpp,fco,dgd,sro pmh,hab,elo,hca,tex,bpr,fco,dgd,sro )	4	( pmh,ela,elo,hca,tex,bpr,fco,dgd,sro pmh,ela,elo,hca,tex,bpr,fco,dgd,sro )	6
(amh,hab,dlo,hca,tex,bpp,fco,dgd,sro amh,hab,dlo,hca,tex,bpp,fco,dgd,sro)	3		
( amh,ela,elo,hca,tex,bpr,fig,dmd,sro amh,ela,elo,hca,tex,bpr,fig,dmd,sro )	3		



ANEXO 30: T-patterns más repetidos detectados con el balón reglamentario y con el balón modificado a la salida del balón desde la posición cuatro.

Balón reglamentario		Balón modificado	
T-pattern	n	T-pattern	n
( amh,ela,elo,hca,tex,bpp,fco,dgd,roi amh,ela,elo,hca,tex,bpp,fco,dgd,roi )	29	( amh,ela,elo,hca,tex,bpr,fco,dgd,sro amh,ela,elo,hca,tex,bpr,fco,dgd,sro )	22
( amh,ela,elo,hca,tex,bpr,fco,dgd,roi amh,ela,elo,hca,tex,bpr,fco,dgd,roi )	23	( amh,ela,elo,hca,tex,bpr,fco,dmd,sro amh,ela,elo,hca,tex,bpr,fco,dmd,sro )	21
( amh,ela,elo,hca,tex,bpr,fco,dgd,sro amh,ela,elo,hca,tex,bpr,fco,dgd,sro )	13	( amh,ela,elo,hca,tex,bpr,fco,dgd,roi amh,ela,elo,hca,tex,bpr,fco,dgd,roi )	16
( pmh,hab,elo,hca,tex,bpp,fco,dgd,roi pmh,hab,elo,hca,tex,bpp,fco,dgd,roi )	11	( amh,hab,elo,hca,tex,bpr,fco,dgd,sro amh,hab,elo,hca,tex,bpr,fco,dgd,sro )	12
( amh,ela,elo,hca,tex,bpr,fco,dgd,rod amh,ela,elo,hca,tex,bpr,fco,dgd,rod )	9	( amh,ela,elo,hin,tex,bpp,fco,dgd,sro amh,ela,elo,hin,tex,bpp,fco,dgd,sro )	11
( amh,ela,dlo,hin,tex,bpp,fic,dgd,roi amh,ela,dlo,hin,tex,bpp,fic,dgd,roi )	8	( pmh,ela,elo,hca,tex,bpr,fco,dmd,roi pmh,ela,elo,hca,tex,bpr,fco,dmd,roi )	9
( pmh,ela,elo,hin,tex,bpr,fco,dgd,roi pmh,ela,elo,hin,tex,bpr,fco,dgd,roi )	8	( pmh,ela,elo,hca,tex,bmp,fco,dmd,sro pmh,ela,elo,hca,tex,bmp,fco,dmd,sro )	8
( pmh,hab,elo,hca,tex,bpr,fco,dgd,roi pmh,hab,elo,hca,tex,bpr,fco,dgd,roi )	7	( amh,ela,elo,hin,tex,bpr,fco,dmd,roi amh,ela,elo,hin,tex,bpr,fco,dmd,roi )	7
( amh,hab,dlo,hin,tex,bpp,fco,dgd,sro amh,hab,dlo,hin,tex,bpp,fco,dgd,sro )	7	( amh,ela,elo,hca,tex,bpr,fco,sde,sro amh,ela,elo,hca,tex,bpr,fco,sde,sro )	7
( amh,ela,elo,hin,tex,bpr,fco,dmd,sro amh,ela,elo,hin,tex,bpr,fco,dmd,sro )	7	( amh,ela,elo,hca,tex,bpr,fco,dmd,roi amh,ela,elo,hca,tex,bpr,fco,dmd,roi )	7
( amh,ela,elo,hca,tex,bpr,fco,dmd,roi amh,ela,elo,hca,tex,bpr,fco,dmd,roi )	6	( amh,ela,elo,hca,tex,bpr,fco,dma,sro amh,ela,elo,hca,tex,bpr,fco,dma,sro )	7
( amh,hab,dlo,hca,pex,bpr,fic,dmd,sro amh,hab,dlo,hca,pex,bpr,fic,dmd,sro )	5	( amh,ela,elo,hca,tex,bpp,fco,dmd,sro amh,ela,elo,hca,tex,bpp,fco,dmd,sro )	6
( amh,hab,dlo,hca,pex,bpr,fic,dgd,sro amh,hab,dlo,hca,pex,bpr,fic,dgd,sro )	5	(( pmh,ela,elo,hca,tex,bpr,fco,dmd,roi pmh,ela,elo,hca,tex,bpr,fco,dmd,roi ) amh,ela,elo,hca,tex,bpr,fco,dmd,roi )	6
( amh,ela,elo,hin,tex,bpp,fco,dgd,roi amh,ela,elo,hin,tex,bpp,fco,dgd,roi )	5	( amh,ela,elo,hin,tex,bpp,fco,dgd,sro amh,ela,elo,hin,tex,bpr,fco,dgd,sro )	6
( pmh,nma,elo,hin,tex,bpp,fic,dmd,roi pmh,nma,elo,hin,tex,bpp,fic,dma,roi )	5	( amh,ela,elo,hin,tex,bpr,fco,dgd,sro amh,ela,elo,hin,tex,bpp,fco,dgd,sro )	6
(( pmh,hab,elo,hca,tex,bpp,fco,dgd,roi pmh,hab,elo,hca,tex,bpp,fco,dgd,roi ) ( pmh,hab,elo,hca,tex,bpr,fco,dgd,roi pmh,hab,elo,hca,tex,bpr,fco,dgd,roi ))	4	( amh,nma,elo,hca,pex,bpp,fco,dmd,sro amh,nma,elo,hca,pex,bpp,fco,dmd,sro )	5

ANEXO 31: T-patterns con éxito más repetidos detectados con el balón reglamentario y con el balón modificado a la salida del balón desde la posición cuatro.

Balón reglamentario		Balón modificado	
T-pattern	n	T-pattern	n
(amh,ela,elo,hca,tex,bpp,fco,dgd,roi amh,ela,elo,hca,tex,bpp,fco,dgd,roi)	4	( amh,ela,elo,hca,tex,bpr,fco,dmd,roi amh,ela,elo,hca,tex,bpr,fco,dmd,roi )	6
		( amh,ela,elo,hin,tex,bpr,fco,dgd,sro amh,ela,elo,hin,tex,bpr,fco,dgd,sro )	4
		(( amh,ela,elo,hin,tex,bpr,fco,dgd,sro amh,ela,elo,hin,tex,bpp,fco,dgd,sro )	3
		amh,ela,elo,hin,tex,bpr,fco,dgd,sro )	
		(( amh,ela,elo,hin,tex,bpp,fco,dgd,sro amh,ela,elo,hin,tex,bpr,fco,dgd,sro )	3
		amh,ela,elo,hin,tex,bpp,fco,dgd,sro )	

ANEXO 32: Resultados totales sobre los criterios que activaron el éxito con el balón modificado antes de la salida del balón desde la posición uno.

Categoría	Cuadrante	P.Prospectiva	P.Retrospectiva	Radio	Ángulo
TipoT_SSA	I	1,80	0,74	2,16 (*)	29,44
TipoT_CSA	III	-1,80	-0,74	2,16 (*)	219,44
EstiloT_ETA	I	0,46	2,14	2,19 (*)	77,77
EstiloT_ETB	III	-0,46	-2,14	2,19 (*)	257,77
ManoTI_UMA	I	1,96	5,78	1,11	71,29
ManoTI_AMA	III	-1,96	-5,78	1,11	251,29
ColocMTI_CUD	I	1,96	5,78	6,11 (*)	71,29
ColocMTI_CDL	III	-2,07	-3,24	3,84 (*)	237,36
ColocMTI_CAL	III	-1,03	-4,73	4,84 (*)	257,73
ColocMAI_SMA	III	-1,96	-5,78	6,11 (*)	251,29
ColocMAI_MIL	I	2,1	3,59	4,16 (*)	59,7
ColocMAI_MIE	II	-0,92	0,86	1,26	137,05
FlexBIT_MFL	I	0,8	1,23	1,47	57,1
FlexBIT_FME	III	-0,8	-1,23	1,47	237,1
OriPie_DPC	I	3,81	5,86	1,98 (*)	57,94
OriPie_SPJ	II	-0,91	0,08	0,92	175,07
OriPie_NPO	III	-3,14	-5,47	1,31	240,13
DisposP_DPI	I	2,97	4,12	5,08 (*)	54,28
DisposP_PEA	III	-2,97	-4,12	5,08 (*)	234,28

ANEXO 33: Resultados totales sobre los criterios que activaron el éxito con el balón reglamentario antes de la salida del balón desde la posición uno.

Categoría	Cuadrante	P.Prospectiva	P.Retrospectiva	Radio	Ángulo
TipoT_SSA	I	1,56	0,81	1,99 (*)	27,62
TipoT_CSA	III	-1,56	-0,81	1,99 (*)	207,62
EstiloT_ETA	I	3,72	0,09	1,32	1,45
EstiloT_ETB	III	-3,72	-0,09	1,32	181,45
ManoTI_UMA	II	-0,57	0,85	1,02	123,73
ManoTI_AMA	IV	0,57	-0,85	1,02	303,73
ColocMTI_CUD	I	1,86	5,28	2,11 (*)	61,47
ColocMTI_CUL	IV	0,47	-0,76	0,89	301,67
ColocMTI_CDL	IV	2,88	-1,85	3,42 (*)	327,27
ColocMTI_CAL	II	-0,17	0,38	0,41	113,98
ColocMAI_SMA	IV	1,85	-0,98	2,1 (*)	332,01
ColocMAI_MIL	I	2,11	3,49	3,11 (*)	58,2
ColocMAI_MIE	III	-0,03	-2,6	2,6 (*)	269,25
FlexBIT_MFL	II	-3,36	0,19	3,37 (*)	176,82
FlexBIT_FME	IV	3,36	-0,19	3,37 (*)	356,82
OriPie_DPC	I	2,62	1,45	1,98 (*)	6,45
OriPie_SPJ	III	-1	-4,04	4,16 (*)	256,16
OriPie_NPO	I	1,56	3,55	1,87	66,29
DisposP_DPI	I	1,72	6,72	5,93 (*)	75,67
DisposP_PEA	III	-1,72	-6,72	5,93 (*)	255,67

ANEXO 34: Resultados totales sobre los criterios que activaron el éxito con el balón modificado antes de la salida del balón desde la posición dos.

Categoría	Cuadrante	P.Prospectiva	P.Retrospectiva	Radio	Ángulo
TipoT_SSA	I	1,25	0,82	2,98 (*)	33,49
TipoT_CSA	III	-1,25	-0,82	2,98 (*)	213,49
EstiloT_ETA	I	1,33	3,06	3,34 (*)	66,5
EstiloT_ETB	III	-1,33	-3,06	3,34 (*)	246,5
ManoTI_UMA	I	2,3	1,67	1,85	35,95
ManoTI_AMA	III	-2,3	-1,67	1,85	215,95
ColocMTI_CUD	I	2,3	1,67	1,85	35,95
ColocMTI_CDL	II	-1,23	0,02	1,23	178,94
ColocMTI_CAL	III	-1,92	-1,93	2,72 (*)	225,13
ColocMAI_SMA	III	-2,3	-1,67	2,85 (*)	215,95
ColocMAI_MIL	I	5,09	1,81	1,54	19,61
ColocMAI_MIE	III	-4,67	-0,81	2,74 (*)	189,87
FlexBIT_MFL	II	-2,19	1,47	2,64 (*)	146,02
FlexBIT_FME	IV	2,19	-1,47	2,64 (*)	326,02
OriPie_DPC	I	0,28	1,44	1,97 (*)	78,85
OriPie_SPJ	III	-1,09	-2,86	3,06 (*)	249,19
OriPie_NPO	I	0,38	0,22	0,44	29,79
DisposP_DPI	I	2,45	3,7	2,44 (*)	56,5
DisposP_PEA	III	-2,45	-3,7	2,44 (*)	236,5

ANEXO 35: Resultados totales sobre los criterios que activaron el éxito con el balón reglamentario antes de la salida del balón desde la posición dos.

Categoría	Cuadrante	P.Prospectiva	P.Retrospectiva	Radio	Ángulo
TipoT_SSA	I	1,25	0,82	2,18 (*)	33,49
TipoT_CSA	III	-1,25	-0,82	2,18 (*)	213,49
EstiloT_ETA	I	1,33	3,06	1,34	66,5
EstiloT_ETB	III	-1,33	-3,06	1,34	246,5
ManoTI_UMA	III	-0,34	-1,96	1,29	260,05
ManoTI_AMA	I	0,34	1,96	1,29	80,05
ColocMTI_CUD	I	2,42	1,74	2,98 (*)	35,77
ColocMTI_CUL	IV	2,2	-1,3	2,56 (*)	329,36
ColocMTI_CDL	I	0,39	1,95	1,09	78,67
ColocMTI_CAL	III	-2,92	-1,59	3,32 (*)	208,54
ColocMAI_SMA	I	1,94	2,69	0,31	54,23
ColocMAI_MIL	III	-1,2	-1,11	1,64	222,91
ColocMAI_MIE	III	-0,7	-1,78	1,91	248,61
FlexBIT_MFL	III	-0,69	-3,79	1,85	259,61
FlexBIT_FME	I	0,69	3,79	1,85	79,61
OriPie_DPC	I	2,1	0,36	2,13 (*)	9,75
OriPie_SPJ	IV	0,3	-0,57	0,65	298,09
OriPie_NPO	II	-1,8	0,16	1,81	174,86
DisposP_DPI	I	1,25	1,37	1,99 (*)	47,69
DisposP_PCE	III	-0,83	-0,21	0,86	194,36
DisposP_PEA	II	-0,74	0,12	0,54	165,24

ANEXO 36: Resultados totales sobre los criterios que activaron el éxito con el balón modificado antes de la salida del balón desde la posición tres.

Categoría	Cuadrante	P.Prospectiva	P.Retrospectiva	Radio	Ángulo
TipoT_SSA	I	4,11	3,1	1,15	36,97
TipoT_CSA	III	-4,11	-3,1	1,15	216,97
EstiloT_ETA	IV	2,59	-2,92	3,91 (*)	311,56
EstiloT_ETB	II	-2,59	2,92	3,91 (*)	131,56
ManoTI_UMA	II	-2,85	2,94	4,1 (*)	134,14
ManoTI_AMA	IV	2,85	-2,94	4,1 (*)	314,14
ColocMTI_CUD	I	3,52	3,25	4,79 (*)	42,74
ColocMTI_CDL	IV	0,98	-0,3	1,03	342,93
ColocMTI_CAL	IV	2,69	-3,19	4,18 (*)	310,17
ColocMAI_SMA	IV	2,85	-2,94	4,1 (*)	314,14
ColocMAI_MIL	II	-3,24	2,9	4,35 (*)	138,12
ColocMAI_MIE	IV	1,58	-1,04	1,89	326,75
FlexBIT_MFL	II	-2,85	2,94	4,1 (*)	134,14
FlexBIT_FME	III	-3,52	-3,25	4,79 (*)	222,74
OriPie_DPC	I	5,39	5,39	5,62 (*)	45,01
OriPie_SPJ	III	-3,02	-1,02	3,19 (*)	198,6
OriPie_NPO	III	-4,35	-5,35	6,9 (*)	230,89
DisposP_DPI	I	2,66	6,91	5,4 (*)	68,93
DisposP_PCE	IV	2,05	-1,23	2,39 (*)	329,05
DisposP_PEA	III	-2,99	-6,74	2,37 (*)	246,05

ANEXO 37: Resultados totales sobre los criterios que activaron el éxito con el balón reglamentario antes de la salida del balón desde la posición tres.

Categoría	Cuadrante	P.Prospectiva	P.Retrospectiva	Radio	Ángulo
TipoT_SSA	I	3,05	4,36	1,32	54,98
TipoT_CSA	III	-3,05	-4,36	1,32	234,98
EstiloT_ETA	I	4,11	2,72	1,75	33,52
EstiloT_ETB	III	-4,11	-2,72	1,75	213,52
ManoTI_UMA	II	-0,89	4,99	5,07 (*)	100,13
ManoTI_AMA	IV	0,89	-4,99	5,07 (*)	280,13
ColocMTI_CUD	I	2,63	5,64	6,22 (*)	65,05
ColocMTI_CUL	III	-2,72	-0,9	1,87	198,37
ColocMTI_CDL	III	-1,61	-4,35	4,64 (*)	249,67
ColocMTI_CAL	III	-0,43	-3,69	3,71 (*)	263,41
ColocMAI_SMA	III	-1,42	-5,79	5,96 (*)	256,24
ColocMAI_MIL	II	-0,89	5,82	5,89 (*)	98,68
ColocMAI_MIE	IV	3,53	-1,62	1,89	335,4
FlexBIT_MFL	II	-2,08	0,13	2,08 (*)	176,32
FlexBIT_FME	IV	2,08	-0,13	2,08 (*)	356,32
OriPie_DPC	I	1,64	1,38	2,14 (*)	40,12
OriPie_SPJ	III	-5,84	-3,22	6,67 (*)	208,91
OriPie_NPO	I	3,46	1,27	0,69	20,21
DisposP_DPI	I	1,87	2,31	2,97 (*)	51,11
DisposP_PEA	III	-1,87	-2,31	2,97 (*)	231,11



ANEXO 38: Resultados totales sobre los criterios que activaron el éxito con el balón modificado antes de la salida del balón desde la posición cuatro.

Categoría	Cuadrante	P.Prospectiva	P.Retrospectiva	Radio	Ángulo
TipoT_SSA	III	-2,36	-2,34	3,32 (*)	224,77
TipoT_CSA	I	2,36	2,34	3,32 (*)	44,77
EstiloT_ETA	III	-5,52	-5,63	7,88 (*)	255,55
EstiloT_ETB	I	5,52	5,63	7,88 (*)	45,55
ManoTI_UMA	IV	1,65	-0,17	1,66	353,98
ManoTI_AMA	II	-1,65	0,17	1,66	173,98
ColocMTI_CUD	I	3,69	0,85	3,78 (*)	12,97
ColocMTI_CDL	IV	0,78	-0,17	0,8	348,12
ColocMTI_CAL	II	-2,35	0,3	2,37 (*)	172,8
ColocMAI_SMA	II	-1,65	0,17	1,66	173,98
ColocMAI_MIL	IV	1,65	-0,17	1,66	353,98
ColocMAI_MIE	III	-3,4	-1,34	3,66 (*)	201,46
FlexBIT_MFL	IV	1,16	-0,97	1,51	320,24
FlexBIT_FME	II	-1,16	0,97	1,51	140,24
OriPie_DPC	I	1,82	1,06	2,1 (*)	30,24
OriPie_SPJ	II	-1,32	1,88	2,3 (*)	125,16
OriPie_NPO	III	-1,32	-2,07	2,46 (*)	237,56
DisposP_DPI	I	3,28	2,95	4,41 (*)	41,95
DisposP_PCE	III	-1,66	-0,1	1,67	183,34
DisposP_PEA	III	-3,03	-2,94	4,22 (*)	224,16

ANEXO 39: Resultados totales sobre los criterios que activaron el éxito con el balón reglamentario antes de la salida del balón desde la posición cuatro.

Categoría	Cuadrante	P.Prospectiva	P.Retrospectiva	Radio	Ángulo
TipoT_SSA	III	-1,77	-1,08	2,07 (*)	211,35
TipoT_CSA	I	1,77	1,08	2,07 (*)	31,35
EstiloT_ETA	III	-0,15	-1,81	1,99 (*)	265,26
EstiloT_ETB	I	0,15	1,81	1,99 (*)	85,26
ManoTI_UMA	III	-2,53	-1,29	1,24	207
ManoTI_AMA	I	2,53	1,29	1,24	27
ColocMTI_CUD	I	1,54	1,53	2,17 (*)	44,7
ColocMTI_CUL	III	-3,28	-3,29	4,65 (*)	225,06
ColocMTI_CDL	IV	2,76	-1,18	3 (*)	336,92
ColocMTI_CAL	II	-1,15	1,3	1,74	131,46
ColocMAI_SMA	I	3,08	0,36	1,1	6,61
ColocMAI_MIL	III	-2,6	-0,56	1,65	192,12
ColocMAI_MIE	II	-0,1	0,42	0,43	103,11
FlexBIT_MFL	I	1,14	1,28	2,14 (*)	83,04
FlexBIT_FME	III	-1,14	-1,28	2,14 (*)	263,04
OriPie_DPC	I	1,74	0,24	1,96 (*)	7,72
OriPie_SPJ	II	-1,01	1,87	2,13 (*)	118,33
OriPie_NPO	III	-1,55	-3,44	3,77 (*)	245,66
DisposP_DPI	I	1,11	2,3	2,56 (*)	64,15
DisposP_PCE	II	-0,32	1,66	1,69	100,82
DisposP_PEA	III	-1,02	-2,86	1,23	250,34

ANEXO 40: Resultados totales sobre los criterios que activaron el éxito con el balón modificado a la salida del balón desde la posición uno.

Categoría	Cuadrante	P.Prospectiva	P.Retrospectiva	Radio	Ángulo
MomentSal_PMH	I	1,48	0,55	1,98 (*)	20,33
MomentSal_AMH	III	-1,48	-0,55	1,98 (*)	200,33
ColocMASa_ELA	I	2,39	5,18	5,71 (*)	65,29
ColocMASa_HAB	III	-1,37	-1,74	2,22 (*)	231,77
ColocMASa_NMA	III	-1,96	-5,78	6,11 (*)	251,29
LocalMTSal_ELO	I	4,77	0,71	1,62	8,44
LocalMTSal_DLO	III	-4,77	-0,71	4,82 (*)	188,44
OriBra_HCA	I	1,58	1,45	2,15 (*)	42,73
OriBra_HIN	III	-1,58	-1,45	2,15 (*)	222,73
ExtBSal_TEX	I	2,18	5,84	1,23	69,54
ExtBSal_PEX	III	-2,18	-5,84	1,23	249,54
VertBSal_BMP	I	2,42	0,37	2,45 (*)	8,81
VertBSal_BPR	IV	2,97	-0,54	3,02 (*)	349,78
VertBSal_BPP	IV	0,99	-0,25	1,02	346,02
MuneSal_FCO	I	5,61	5,26	7,69 (*)	43,14
MuneSal_FIC	III	-5,61	-5,26	7,69 (*)	223,14
DesplazCue_DGD	I	2,64	0,54	1,42	4,11
DesplazCue_DMD	IV	1,53	-1,18	1,93	322,34
DesplazCue_DMA	III	-1,05	-1,41	1,75	233,27
DesplazCue_SDE	II	-2,65	1,55	3,07 (*)	149,68
RotCuerp_SRO	I	4,87	3,47	5,98 (*)	35,5
RotCuerp_ROI	III	-4,87	-3,47	5,98 (*)	215,5

ANEXO 41: Resultados totales sobre los criterios que activaron el éxito con el balón reglamentario a la salida del balón desde la posición uno.

Categoría	Cuadrante	P.Prospectiva	P.Retrospectiva	Radio	Ángulo
MomentSal_PMH	I	4,59	5,67	7,29 (*)	50,98
MomentSal_AMH	III	-4,59	-5,67	7,29 (*)	230,98
ColocMASa_ELA	I	1,19	0,12	1,99 (*)	15,84
ColocMASa_HAB	IV	0,08	-1,15	1,16	274,19
ColocMASa_NMA	IV	1,85	-0,98	2,1 (*)	332,01
LocalMTSal_ELO	I	2,67	6,75	1,26	68,4
LocalMTSal_DLO	III	-2,67	-6,75	7,26 (*)	248,4
OriBra_HCA	I	2,36	2,34	2,19 (*)	44,31
OriBra_HIN	III	-2,36	-2,34	1,92 (*)	224,31
ExtBSal_TEX	I	2,53	2,63	1,65	46,07
ExtBSal_PEX	III	-2,53	-2,63	3,65 (*)	226,07
VertBSal_BMP	I	5,14	1,2	5,28 (*)	13,2
VertBSal_BPR	III	-5,31	-1,16	5,43 (*)	192,29
VertBSal_BPP	II	-1,63	1,52	2,23 (*)	137,08
MuneSal_FCO	I	1,84	5,77	6,06 (*)	72,3
MuneSal_FIC	III	-1,84	-5,77	6,06 (*)	252,3
DesplazCue_DGD	IV	4,41	-0,21	4,41 (*)	357,25
DesplazCue_DMD	I	0,09	2,89	1,86	88,17
DesplazCue_DMA	III	-3,55	-1,11	3,72 (*)	197,45
DesplazCue_SDE	III	-1,44	-2,4	2,8 (*)	239,1
RotCuerp_SRO	I	2,25	3,57	4,22 (*)	57,82
RotCuerp_ROD	I	2,38	1,51	1,82	32,49
RotCuerp_ROI	III	-2,94	-3,93	4,91 (*)	233,21

ANEXO 42: Resultados totales sobre los criterios que activaron el éxito con el balón modificado a la salida del balón desde la posición dos.

Categoría	Cuadrante	P.Prospectiva	P.Retrospectiva	Radio	Ángulo
MomentSal_PMH	I	3,56	0,37	3,58 (*)	5,93
MomentSal_AMH	III	-3,56	-0,37	3,58 (*)	185,93
ColocMASa_ELA	I	0,95	0,2	1,97 (*)	11,91
ColocMASa_HAB	I	0,84	1,27	1,53	56,56
ColocMASa_NMA	III	-2,3	-1,67	2,85 (*)	215,95
LocalMTSal_ELO	II	-0,66	2,01	2,11 (*)	108,29
LocalMTSal_DLO	IV	0,66	-2,01	2,11 (*)	288,29
OriBra_HCA	I	2,52	4,46	3,13 (*)	60,55
OriBra_HIN	III	-2,52	-4,46	3,13 (*)	240,55
ExtBSal_TEX	IV	0,43	-2,77	2,8 (*)	278,91
ExtBSal_PEX	II	-0,43	2,77	2,8 (*)	98,91
VertBSal_BMP	I	2,93	0,29	2,95 (*)	5,56
VertBSal_BPR	III	-2,62	-0,82	2,75 (*)	197,42
VertBSal_BPP	II	-1,05	2,02	2,28 (*)	117,34
MuneSal_FCO	I	3,24	0,47	2,68 (*)	7,43
MuneSal_FIC	III	-3,24	-0,47	2,68 (*)	187,43
DesplazCue_DGD	III	-0,86	-0,84	1,2	224,58
DesplazCue_DMD	IV	1,19	-0,38	1,25	342,48
DesplazCue_DGA	I	0,94	0,28	0,99	16,45
DesplazCue_DMA	III	-2,7	-2,71	1,82	225,09
DesplazCue_SDE	I	0,21	2,01	1,02	84,13
RotCuerp_SRO	I	0,9	0,9	2,27 (*)	44,77
RotCuerp_ROD	II	-1,05	1,49	1,82	125,35
RotCuerp_ROI	IV	0,68	-2,19	2,29 (*)	287,15

ANEXO 43: Resultados totales sobre los criterios que activaron el éxito con el balón reglamentario a la salida del balón desde la posición dos.

Categoría	Cuadrante	P.Prospectiva	P.Retrospectiva	Radio	Ángulo
MomentSal_PMH	II	-1,74	0,91	1,97 (*)	152,28
MomentSal_AMH	IV	1,74	-0,91	1,97 (*)	332,28
ColocMASa_ELA	I	1,94	2,69	3,31 (*)	54,23
ColocMASa_HAB	IV	0,8	-0,97	1,25	309,55
ColocMASa_NMA	III	-2,07	-1,42	2,51 (*)	214,32
LocalMTSal_ELO	I	1,39	0,88	1,64	32,25
LocalMTSal_DLO	III	-1,39	-0,88	1,64	212,25
OriBra_HCA	I	0,92	1,79	2,01 (*)	62,92
OriBra_HIN	III	-0,92	-1,79	2,01 (*)	242,92
ExtBSal_TEX	II	-0,78	2,13	2,27 (*)	110,05
ExtBSal_PEX	IV	0,78	-2,13	2,27 (*)	290,05
VertBSal_BMP	I	2,41	0,62	2,48 (*)	14,49
VertBSal_BPR	III	-2,71	-1,76	3,24 (*)	213,02
VertBSal_BPP	I	0,84	2,37	1,52	70,48
MuneSal_FCO	I	3,04	1,15	3,25 (*)	20,79
MuneSal_FIC	III	-3,04	-1,15	3,25 (*)	200,79
DesplazCue_DGD	I	1,55	1,42	0,91	42,58
DesplazCue_DMD	III	-2,59	-1,09	2,81 (*)	202,86
DesplazCue_DGA	II	-1,07	2,25	2,49 (*)	115,38
DesplazCue_DMA	II	-1,66	2,15	2,72 (*)	127,59
DesplazCue_SDE	IV	2,62	-1	2,8 (*)	339,19
RotCuerp_SRO	I	0,52	3,23	3,27 (*)	80,8
RotCuerp_ROD	IV	1,8	-0,99	2,05 (*)	331,08
RotCuerp_ROI	III	-1,29	-2,99	3,26 (*)	246,66

ANEXO 44: Resultados totales sobre los criterios que activaron el éxito con el balón modificado a la salida del balón desde la posición tres.

Categoría	Cuadrante	P.Prospectiva	P.Retrospectiva	Radio	Ángulo
MomentSal_PMH	I	1,64	3,94	1,06	67,42
MomentSal_AMH	III	-1,64	-3,94	1,06	247,42
ColocMASa_ELA	I	1,84	1,29	2,35 (*)	68,35
ColocMASa_HAB	IV	2,84	-2,24	3,61 (*)	321,71
ColocMASa_NMA	IV	2,85	-2,94	4,1 (*)	314,14
LocalMTSal_ELO	I	0,68	0,57	0,89	39,93
LocalMTSal_DLO	III	-0,68	-0,57	0,89	219,93
OriBra_HCA	I	1,19	1,33	2,8 (*)	48,17
OriBra_HIN	III	-1,19	-1,33	2,8 (*)	228,17
ExtBSal_TEX	II	-3,31	3,89	4,11 (*)	130,43
ExtBSal_PEX	IV	3,31	-3,89	4,11 (*)	310,43
VertBSal_BMP	IV	3,5	-0,07	3,5 (*)	358,88
VertBSal_BPR	II	-1,7	1,31	2,15 (*)	142,3
VertBSal_BPP	III	-2,65	-2,31	3,51 (*)	221,03
MuneSal_FCO	I	3,3	2,84	4,35 (*)	40,8
MuneSal_FIC	III	-3,3	-2,84	4,35 (*)	220,8
DesplazCue_DGD	IV	1,39	-0,51	1,48	339,94
DesplazCue_DMD	I	1,2	4,55	0,71	75,22
DesplazCue_DGA	II	-0,85	0,05	0,85	176,67
DesplazCue_DMA	II	-1,92	1,76	2,61 (*)	137,37
DesplazCue_SDE	III	-1,42	-4,59	4,81 (*)	252,78
RotCuerp_SRO	I	3,98	0,2	3,98 (*)	0,04
RotCuerp_ROD	II	-0,17	0,13	0,22	142,18
RotCuerp_ROI	III	-4,22	-0,16	3,22 (*)	180,63

ANEXO 45: Resultados totales sobre los criterios que activaron el éxito con el balón reglamentario a la salida del balón desde la posición tres.

Categoría	Cuadrante	P.Prospectiva	P.Retrospectiva	Radio	Ángulo
MomentSal_PMH	III	-0,17	-2,07	1,08	265,41
MomentSal_AMH	I	0,17	2,07	1,08	85,41
ColocMASa_ELA	I	2,45	6,7	5,13 (*)	69,94
ColocMASa_HAB	III	-1,77	-3,27	3,72 (*)	241,53
ColocMASa_NMA	III	-1,42	-5,79	4,96 (*)	256,24
LocalMTSal_ELO	IV	1,52	-0,84	1,74	330,96
LocalMTSal_DLO	II	-1,52	0,84	1,74	150,96
OriBra_HCA	I	1,69	0,75	1,98 (*)	24,03
OriBra_HIN	III	-1,69	-0,75	1,98 (*)	204,03
ExtBSal_TEX	IV	2,17	-1,53	1,65	324,77
ExtBSal_PEX	II	-2,17	1,53	1,65	144,77
VertBSal_BMP	I	2,78	4,46	1,26	58,02
VertBSal_BPR	III	-0,9	-1,61	1,84	240,69
VertBSal_BPP	III	-1,67	-2,45	2,96 (*)	235,78
MuneSal_FCO	I	1,35	1,1	2,14 (*)	39,27
MuneSal_FIC	III	-1,35	-1,1	2,14 (*)	219,27
DesplazCue_DGD	IV	0,53	-0,42	0,67	321,61
DesplazCue_DMD	I	1,81	0,84	2 (*)	24,94
DesplazCue_DGA	IV	0,28	-0,66	0,72	293,31
DesplazCue_DMA	III	-1,84	-3,62	4,06 (*)	243,08
DesplazCue_SDE	II	-0,83	1,55	1,76	118,08
RotCuerp_SRO	I	1,27	6,33	4,46 (*)	78,64
RotCuerp_ROD	III	-0,66	-1,49	1,63	246,17
RotCuerp_ROI	III	-1,05	-6,07	4,11 (*)	260,21



ANEXO 46: Resultados totales sobre los criterios que activaron el éxito con el balón modificado a la salida del balón desde la posición cuatro.

Categoría	Cuadrante	P.Prospectiva	P.Retrospectiva	Radio	Ángulo
MomentSal_PMH	III	-1,64	-3,94	4,26 (*)	247,42
MomentSal_AMH	I	1,64	3,94	4,26 (*)	67,42
ColocMASa_ELA	III	-0,12	-3,39	1,69	267,95
ColocMASa_HAB	I	1,29	3,85	1,06	71,52
ColocMASa_NMA	II	-1,65	0,17	1,66	173,98
LocalMTSal_ELO	I	1,53	2,02	1,53	52,83
LocalMTSal_DLO	III	-1,53	-2,02	2,53 (*)	232,83
OriBra_HCA	I	1,25	1,15	1,97 (*)	54,11
OriBra_HIN	III	-1,25	-1,15	1,97(*)	224,11
ExtBSal_TEX	I	2,4	1,38	1,77	29,85
ExtBSal_PEX	III	-2,4	-1,38	2,77 (*)	209,85
VertBSal_BMP	IV	6,93	-1,05	7,01 (*)	351,41
VertBSal_BPR	I	1,98	2,9	2,73 (*)	71,33
VertBSal_BPP	III	-0,81	-4,55	4,62 (*)	259,89
MuneSal_FCO	I	1,55	1,05	1,87	34,21
MuneSal_FIC	III	-1,55	-1,05	1,87	214,21
DesplazCue_DGD	III	-0,24	-0,53	0,59	245,62
DesplazCue_DMD	I	0,1	2,1	2,1 (*)	87,4
DesplazCue_DMA	IV	0,64	-1,35	1,5	295,15
DesplazCue_SDE	III	-0,26	-1,68	1,7	261,15
RotCuerp_SRO	I	0,56	3,46	1,5	80,88
RotCuerp_ROD	IV	0,07	-1,28	1,28	273,2
RotCuerp_ROI	III	-0,59	-3,07	3,13 (*)	259,14

ANEXO 47: Resultados totales sobre los criterios que activaron el éxito con el balón reglamentario a la salida del balón desde la posición cuatro.

Categoría	Cuadrante	P.Prospectiva	P.Retrospectiva	Radio	Ángulo
MomentSal_PMH	III	-3,04	-1,15	3,25 (*)	200,79
MomentSal_AMH	I	3,04	1,15	3,25 (*)	20,79
ColocMASa_ELA	I	1	0,05	1	2,59
ColocMASa_HAB	III	-3,53	-0,33	2,55 (*)	185,29
ColocMASa_NMA	I	3,08	0,36	1,1	6,61
LocalMTSal_ELO	I	1,43	2,52	0,9	60,38
LocalMTSal_DLO	III	-1,43	-2,52	0,9	240,38
OriBra_HCA	I	0,31	1,22	1,25	75,74
OriBra_HIN	III	-0,31	-1,22	1,25	255,74
ExtBSal_TEX	III	-3,2	-0,85	1,31	194,91
ExtBSal_PEX	I	3,2	0,85	1,31	14,91
VertBSal_BMP	II	-3,55	0,51	3,58 (*)	171,79
VertBSal_BPR	IV	2,52	-0,36	2,54 (*)	351,85
VertBSal_BPP	I	2,2	1,25	1,91 (*)	19,81
MuneSal_FCO	I	-1,59	0,41	1,99 (*)	62,42
MuneSal_FIC	III	1,59	-0,41	1,99 (*)	242,42
DesplazCue_DGD	I	2,37	2,94	2,28 (*)	51,13
DesplazCue_DMD	IV	3,37	-0,54	3,41 (*)	350,94
DesplazCue_DMA	II	-0,93	2,22	2,4 (*)	112,83
DesplazCue_SDE	III	-1,77	-0,57	1,85	197,81
RotCuerp_SRO	I	2,37	2,94	1,78	51,13
RotCuerp_ROD	III	-2,8	-2,5	2,76	221,73
RotCuerp_ROI	III	-1,2	-1,89	2,24 (*)	237,58





