

UNIVERSIDAD DE GRANADA

PROGRAMA DE DOCTORADO:
CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN



TESIS DOCTORAL:

“Efecto de los Small Sided Games en el aprendizaje del pase en baloncesto: una propuesta de evaluación e intervención en etapas formativas”

D. Arturo Quílez Maimón

Granada 2019

Editor: Universidad de Granada. Tesis Doctorales
Autor: Arturo Quílez Maimón
ISBN: 978-84-1306-424-6
URI: <http://hdl.handle.net/10481/59066>

UNIVERSIDAD DE GRANADA

PROGRAMA DE DOCTORADO:
CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN



TESIS DOCTORAL:

“Efecto de los Small Sided Games en el aprendizaje del pase en baloncesto: una propuesta de evaluación e intervención en etapas formativas”

D. Arturo Quílez Maimón

Directores:

Dra. Rosario Padial Ruz

Dr. Francisco Javier Rojas Ruiz

Granada 2019

Índice

I. JUSTIFICACIÓN	13
II. MARCO TEÓRICO	19
<i>II.1 La importancia de la acción técnico-táctica del pase en baloncesto</i>	19
II.1.1 Small sided games (SSGs) como facilitador de aprendizaje	21
<i>II.2 Antecedentes</i>	21
II.2.1 Revisión sistemática de la bibliografía existente	21
II.2.1.1 Criterios de inclusión y exclusión	22
II.2.1.2 Identificación y selección de estudios	22
II.2.1.3 Resumen de los estudios analizados	23
II.2.2 Áreas identificadas de mejora	30
II.2.2.1 Análisis del rendimiento	30
II.2.2.2 Biomecánica	31
II.2.2.3 Acondicionamiento físico	32
II.2.2.4 Factores mentales	33
II.2.2.5 Control motor	34
II.2.2.5.1 Interferencia contextual en el proceso de adquisición de habilidades motrices.	34
II.2.2.5.2 Efecto de la interacción del jugador entre el entorno y su tarea	35
II.2.3 Síntesis de la revisión bibliográfica	36
<i>II.3 Cambio de paradigma del pase en el baloncesto moderno</i>	37
<i>II.4 La incertidumbre como factor limitador del pase en baloncesto</i>	39
<i>II.5 Herramientas de evaluación del rendimiento en Ciencias del Deporte</i>	41
II.5.1 Sensores inerciales	41
II.5.2 Evaluación en pista: test de campo	42
<i>II.6 Objetivos e hipótesis derivadas la tesis doctoral</i>	42
III. METODOLOGÍA	47
<i>III.1 Sistema de evaluación: Realización del estudio piloto</i>	47
III.1.1 Diseño del sistema de evaluación: Infraestructura de evaluación y herramienta de valoración	50
III.1.1.1 Infraestructura de evaluación	50
III.1.1.2 Herramienta 'Q-Pass': un índice multifactorial para valorar cuantitativamente la calidad de un pase en el baloncesto	54
III.1.1.2.1 Descripción detallada de los factores de comparación	56
III. 1.2.2.1.1 Factor número uno: grado de precisión	56
III. 1.2.2.1.2 Factor número dos: tiempo de movimiento	57
III.1.2.2.1.2.1 Determinación de la referencia Ex_{Tr}	58
III.1.2.2.1.2.1 Determinación del tiempo de movimiento	58
III. 1.2.2.1.3 Factor número tres: variabilidad del gesto técnico	59
III.1.2.2.1.3.1 Propuesta genérica para la evaluación de la variabilidad	60
III.1.2.2.1.3.1.1 Determinación de la referencia $Ex_{PT_{ir}}$	60
III.1.2.2.1.3.1.2 Comparación muestra a muestra de los pases ejecutados del mismo tipo	64
III.1.2.2.1.3.2 Propuesta simplificada para la evaluación de la variabilidad en el ámbito específico del baloncesto	69
III. 1.2.2.1.4 Valores finales de penalización y de calidad	71
III.1.3 Equipamiento y materiales	72
III.1.3.1 Unidades de medidas inerciales	72
III.1.3.1.1 Calibración de los sensores	73
III.1.3.1.2 Ubicación final de los sensores	74
III.1.3.2 Sistema de grabación de imágenes.	74
III.1.4 Procedimiento	74
III.1.4.1 Test AAHPERD	75

III.1.5 Síntesis del sistema de evaluación	77
III.2 <i>Propuesta de intervención para la mejora del pase</i>	78
III.2.1 Población y muestra	78
III.2.2 Diseño de la Intervención	79
III.2.2.1 Propuesta de intervención.	80
III.2.2.2. Diseño de sesiones	80
III.2.3 Instrumentos	81
III.2.4 Procedimiento	82
III.2.4.1 Planificación	82
III.2.4.2 Propuesta de sesiones	87
III.2.4.2.1 Primer mesociclo.	87
III.2.4.2.2 Segundo mesociclo.	95
III.2.4.2.3 Tercer mesociclo.	103
III.2.4.2.4 Cuarto mesociclo.	113
III.2.5 Análisis estadístico	121
IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN	125
IV.1 <i>Resultados relativos a la propuesta de intervención.</i>	125
IV.2 <i>Discusión de los resultados</i>	127
IV.2.1 Relativos al sistema de evaluación	127
IV.2.2 Relativo a la propuesta de intervención como plan efectivo de mejora de las habilidades del pase	127
IV.2.3 Relativo a la propuesta de análisis del rendimiento	128
IV.2.4 Relativo a la propuesta de acondicionamiento físico	129
IV.2.5 Relativos a la incertidumbre	130
IV.2.6 Relativos al proceso de adquisición de habilidades motrices	130
IV.2.6.1 Relativos a la interferencia contextual	131
V. CONCLUSIONES	135
V.1 <i>Relativas a la propuesta de evaluación</i>	135
V.2 <i>Relativas a la propuesta de intervención como plan efectivo de mejora de las habilidades del pase.</i>	135
V.2.1 Relativas al análisis del rendimiento.	135
V.2.2 Relativas al efecto de la interferencia contextual.	136
V.2.3 Relativas al proceso de gestión de la incertidumbre.	137
VI. LIMITACIONES Y FUTURAS LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN	141
VI.1 <i>Desarrollo de una app de evaluación a partir del índice Q-Pass. Transferencia al ámbito práctico</i>	141
VI.2 <i>Ampliación de la funcionalidad de la infraestructura para la realización de evaluaciones en presencia de incertidumbre: Targets aleatorios</i>	143
VI.3 <i>Plantillas gráficas de comparación en la herramienta de evaluación</i>	144
VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	149
ANEXO I. LISTADO DE ABREVIATURAS	157
ANEXO 2. COMITÉ DE ÉTICA	161

ÍNDICE DE TABLAS

<i>Tabla 1. Resumen de los estudios analizados en relación con el pase en el baloncesto (2002-2010)</i>	24
<i>Tabla 2. Resumen de los estudios analizados en relación con el pase en el baloncesto (2011-2014)</i>	26
<i>Tabla 3. Resumen de los estudios analizados en relación con el pase en el baloncesto (2015-2017)</i>	28
<i>Tabla 4. Relación de objetivos con su metodología e instrumentos de evaluación.</i>	43
<i>Tabla 5. Características principales de los tres factores de comparación</i>	55
<i>Tabla 6. Macrociclo de planificación temporal de acondicionamiento físico</i>	82
<i>Tabla 7. Distribución de valores medios y parámetros de fiabilidad del índice Q-Pass entre las muestras POST y las muestras PRE</i>	125

ÍNDICE DE FIGURAS

<i>Figura 1. Licencias deportivas por federaciones (en miles)</i>	14
<i>Figura 2. Formación de entrenadores en el ámbito federativo por modalidad deportiva (entrenadores formados)</i>	15
<i>Figura 3. Introducción de la investigación</i>	16
<i>Figura 4. Diagrama de flujo PRISMA resumen de resultados de búsqueda para esta investigación</i>	23
<i>Figura 5. Modelo de restricciones, adaptado de Passos, Araújo y Volossovitch (2017)</i>	35
<i>Figura 6. Relación entre el análisis de la literatura, las bases teóricas encontradas y la transferencia práctica encontrada</i>	36
<i>Figura 7. Cuadro de tiro de Stephen Curry en la década de 2010, Fuente: Kirk Goldsberry</i>	38
<i>Figura 8. Los procesos de la incertidumbre</i>	40
<i>Figura 9. Sistema de evaluación: Infraestructura de evaluación, herramienta de valoración y realización de la evaluación propiamente dicha</i>	49
<i>Figura 10. Ubicación de los 5 IMUs (unidades de medida inerciales) en la anatomía de los participantes</i>	50
<i>Figura 11. Fotografía que ilustra la ejecución, incluyendo parte del sistema de videograbación y los cinco cuadrados en la pared que definen las zonas de precisión</i>	51
<i>Figura 12. Respuesta comparativa de los acelerómetros y de los giróscopos</i>	53
<i>Figura 13. Proceso a partir de las señales de los dos giróscopos seleccionados</i>	54
<i>Figura 14. Valores de penalización correspondientes al golpeo de la superficie del balón para la valoración del factor 1 (precisión)</i>	57
<i>Figura 15. Paso nº 1 en la determinación de ExPTir</i>	61
<i>Figura 16. Homogenización de los números de muestras</i>	62
<i>Figura 17. Cálculo del valor medio de los valores muestrales, muestra a muestra</i>	63
<i>Figura 18. Definición final de la referencia ExPTir</i>	63

<i>Figura 19. Homogenización del número de muestras de las dos ejecuciones a ser comparadas</i>	65
<i>Figura 20. Cálculo del valor absoluto de las diferencias entre los valores muestrales</i>	66
<i>Figura 21. Aproximación a la integral definida mediante sumatoria de áreas de rectángulos elementales</i>	67
<i>Figura 22. Propuesta de comparación por cuadrantes</i>	68
<i>Figura 23. Aproximaciones al cálculo de la integral definida basados en sumatorias de áreas de rectángulos elementales.</i>	70
<i>Figura 24. Aspecto físico y diagrama de bloques funcionales de los IMUs utilizados</i>	73
<i>Figura 25. Ubicación de los IMUs en la anatomía de los participantes</i>	74
<i>Figura 26. Representación de la puesta en práctica de adaptación del test AAHPERD</i>	77
<i>Figura 27. Estructuración temporal de sesiones</i>	81
<i>Figura 28. Valores medios y sus diferencias entre los jugadores pre y post respecto a los factores f_1, f_2 y f_3 del índice Q-Pass</i>	126
<i>Figura 29. Factores que relacionan los resultados de aprendizaje mediante parámetros del rendimiento</i>	131
<i>Figura 30 Ejemplo de plantilla. Establecimiento de márgenes para el tipo de pase de pecho a dos manos</i>	145



JUSTIFICACIÓN

I. JUSTIFICACIÓN

El baloncesto es uno de los deportes colectivos más populares a nivel mundial y constituye un área de investigación activa en ciencias del deporte en el momento actual, aporta beneficios físicos, emocionales, desarrollo global de valores sociales y personales, optimiza recursos psicológicos y aleja, como el resto de actividades físicas y deportivas del sedentarismo, sobrepeso y obesidad a las personas que lo practican. A continuación, se desarrolla la importancia adquirida por el baloncesto en nuestro país, particularmente relevante si consideramos los periodos recientes, en base a los datos estadísticos de evolución de licencias.

Como se puede observar en la Figura 1, según el último documento publicado por el Ministerio de Cultura y Deporte (2019), el baloncesto tiene un total de 385.110 licencias federadas en España (un 10% de las licencias federadas totales), sólo por detrás del fútbol (1.063.090) y aventajando a caza (317.065), golf (270.996) y montaña y escalada (233.161). Además, es el deporte femenino con más licencias federadas de España (138.004), casi el doble que sus perseguidores: golf (77.270), montaña y escalada (76.107), fútbol (65.091) y voleibol (61.096). A ello contribuye sin duda los recientes éxitos de las selecciones nacionales de formación con dos oros en campeonatos de Europa (selecciones masculinas sub-18 y sub-16), la plata del combinado masculino sub-20 y los dos bronce sub-19 y sub-16 femenino. Además, las selecciones absolutas tanto la selección femenina, que ha logrado siete medallas consecutivas desde 2013 en los campeonatos internacionales más importantes (europeo, mundial, olímpico), volviéndose a proclamar en 2019 campeona de Europa por segunda vez consecutiva, como la selección masculina, con el oro en el mundial 2019 ponen la guinda a los años dorados que está viviendo la Federación Española de Baloncesto.

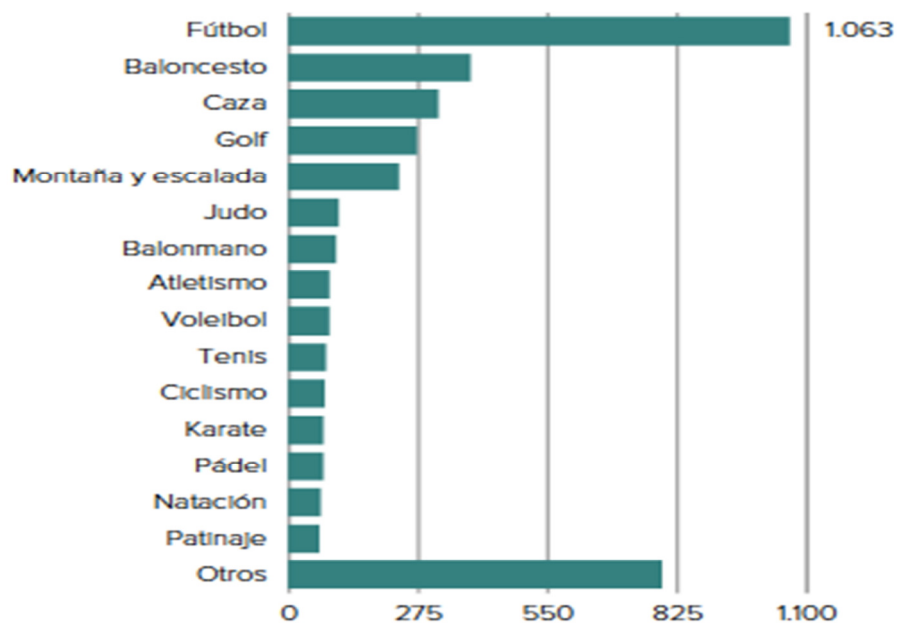


Figura 1. Licencias deportivas por federaciones (en miles) Fuente: Ministerio de Cultura y Deporte (2017)

Tal es la importancia del baloncesto en nuestro país, que el número de entrenadores formados en el ámbito federativo es el mayor de todas las modalidades deportivas (Figura 2), lo cual evidencia la importancia de que esa formación sea de garantías y calidad (Ministerio de Cultura y Deporte, 2019).

Para ello, se intenta abordar en este documento posibles factores innovadores que ayuden y den herramientas a los formadores y entrenadores de cara a nuevos métodos de enseñanza-aprendizaje que permitan no sólo un crecimiento de estas cifras estadísticas a nivel cuantitativo, sino un mejor desarrollo del juego a nivel cualitativo. Este documento se centra en la mejora de las habilidades de pase ya que el autor considera que es un elemento técnico que no se valora lo suficiente dentro de la planificación de los entrenadores de forma general y, por ende, no se trabaja de forma adecuada. En el siguiente subcapítulo se desarrollan los argumentos y motivos que me han llevado a hacer esta propuesta justificada dentro de un análisis global del baloncesto contemporáneo.

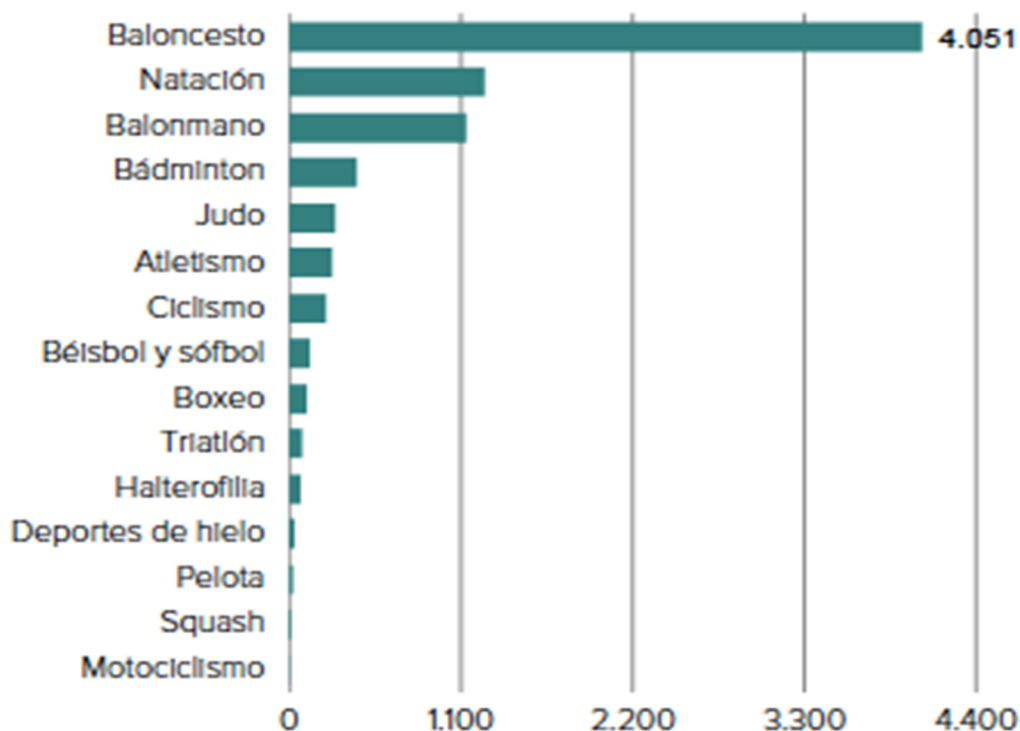


Figura 2. Formación de entrenadores en el ámbito federativo por modalidad deportiva (entrenadores formados). Fuente: Ministerio de Cultura y Deporte (2017).

El primer objetivo de este trabajo ha sido, por tanto, realizar una revisión sistemática y de organización de la literatura existente relacionada con este tema, a fin de poder identificar las áreas de investigación más comunes, los resultados encontrados hasta el momento más significativos, así como aquellos aspectos que todavía requieren de un esfuerzo añadido, a realizar en un futuro próximo.

De ahí nace la ambición de intentar conseguir dichos objetivos en esta tesis doctoral, para poder enfocar el entrenamiento del pase en cualquier categoría y para cualquier edad reuniendo requisitos científicos y objetivos. Debido a esa gran importancia del conocimiento de los factores que afectan a las habilidades de pase, tanto a nivel individual como a nivel colectivo, una guía científica que sirva para mejorar los procesos de entrenamiento y aumentar el rendimiento en los jugadores, y transferir los contenidos teóricos a la práctica puede ser de un gran interés para entrenadores e instructores, contribuyendo a una mejor caracterización de los procesos relacionados con el pase en el baloncesto, así como al desarrollo subsecuente de programas mejorados de entrenamiento para tal fin.

Una vez se hayan identificado dichas áreas de mejora del pase en baloncesto, el objetivo práctico se divide en dos: 1) crear y validar un sistema de evaluación del pase de forma objetiva y 2) realizar una propuesta de intervención para la mejora del pase en relación con las áreas de mejora previamente identificadas, midiendo con el sistema de evaluación previamente desarrollado a través de un diseño pre-post, el desarrollo de la muestra. Como colofón, se pretende observar si las aplicaciones de los diversos factores identificados en la literatura científica mejoran de una manera significativa los valores previos a la intervención, pudiendo obtener nuevos métodos más eficaces de entrenamiento del pase en baloncesto.

En la Figura 3 podemos observar los apartados que se detallan en la tesis doctoral, junto con las relaciones que se producen entre ellos. A través del estudio de la literatura científica se pretende encontrar tanto los factores más importantes para valorar la calidad cuantitativa de un pase determinado, como los factores específicos a desarrollar en la propuesta de intervención que a su vez, son medidos por el sistema de evaluación.

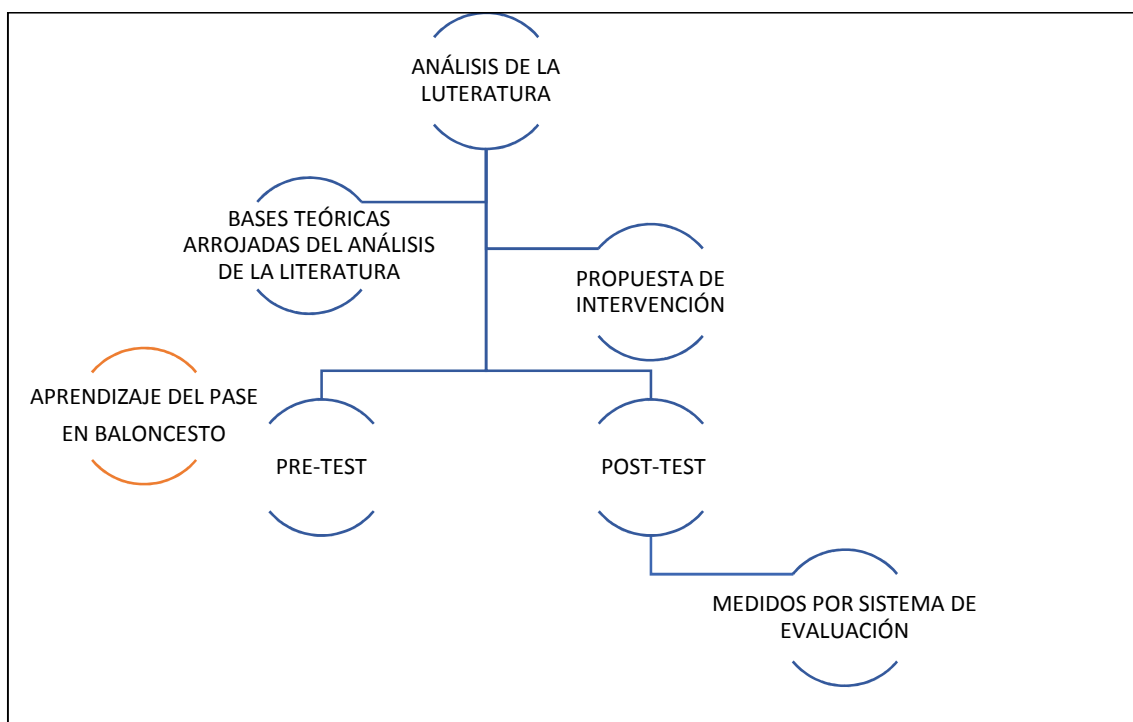


Figura 3. Introducción de la investigación

Finalmente, se hace un análisis de los resultados obtenidos, se aportan las conclusiones del estudio y se presentan las futuras líneas de investigación propuestas, estas últimas relacionadas con la exposición de limitaciones y problemas derivados de la realización del trabajo.



MARCO TEÓRICO

II. MARCO TEÓRICO

II.1 La importancia de la acción técnico-táctica del pase en baloncesto

Tradicionalmente en los aspectos formativos de enseñanza del baloncesto se ha hecho hincapié en el desarrollo de habilidades técnicas como el tiro (Rojas, Cepero, Oña, y Gutierrez, 2000), y el manejo de balón (Oliver, 2006), por encima de los fundamentos del pase, ese gran olvidado. Sin embargo, mediante un análisis exhaustivo de la literatura científica, se observa que el pase tiene una enorme importancia en el baloncesto contemporáneo como elemento esencial en la acción colectiva (Gómez, Lorenzo, y Sampaio, 2009; Nunes et al., 2016). Si hacemos un estudio de la literatura existente, podemos observar numerosas referencias a la importancia del pase en baloncesto, siendo la acción técnica que permite a los jugadores mantener la posesión del balón durante el tiempo suficiente para crear opciones óptimas, tanto es así que a mayor número de asociaciones de los jugadores en forma de pases resulta en un mayor éxito del equipo (Sampaio, Drinkwater, y Leite, 2010). Asimismo, los equipos que asisten más (i.e. dar un pase que provoque una canasta) tienen altas probabilidades de ganar el partido (García, Ibáñez, De Santos, Leite, y Sampaio, 2013; Gómez, Lorenzo, Ibáñez, y Sampaio, 2013) mientras que por otro lado, las pérdidas (i.e. pérdida de posesión) afectan directamente al resultado final, particularmente en partidos igualados (Ribeiro y Sampaio, 2001). Además, la habilidad técnica de pase en las jugadoras es el principal factor discriminatorio entre titulares y no titulares en la competición femenina más importante del mundo (WNBA) (Gómez et al., 2009). Por consiguiente, el rendimiento de los jugadores y el éxito a lo largo de la temporada están basados en gran medida en la eficacia en las habilidades de pase. Todo ello, indica una importancia trascendental del pase en el juego (Gomez et al., 2013; Sampaio et al., 2015)

Del mismo modo, algunas referencias cualifican la importancia del pase dentro de las habilidades técnicas, siendo el pase, después del tiro, la acción técnica más importante durante el juego (Nunes et al., 2016; Oliver, 2006); aun así, y teniendo en cuenta todos los antecedentes anteriores, no hemos encontrado estudios que hagan una clasificación de todos los factores que influyen en el pase, ni de cómo transferir todos esos conocimientos científico-teóricos a las propuestas prácticas que son los entrenamientos del día a día; tampoco se ha detectado en la literatura existente sistemas de evaluación que permitan medir de una manera objetiva y científica el progreso de los

jugadores de manera individual ni de los colectivos en etapas formativas dentro del contexto de las habilidades para pasar correctamente.

Los estudios dedicados a explorar las habilidades para pasar correctamente (Courel-Ibáñez, Suárez, Ortega, Piñar, y Cárdenas, 2013; García et al., 2013; Ibáñez et al., 2008), resultan ser esenciales para la mejora del rendimiento y las prestaciones de los jugadores. Como se menciona en el capítulo dedicado a la revisión bibliográfica, el pase es una acción multifactorial que puede incluir una combinación de rendimiento, biomecánica, control motor, acondicionamiento físico y dominio de los factores mentales para abordar con éxito los procesos de toma de decisiones (Quílez, Courel-Ibáñez, y Rojas, 2020)

Considerando la compleja naturaleza de pasar el balón correctamente, las propuestas prácticas deben de incorporar factores técnico-tácticos, físicos y mentales (Passos et al., 2017). En los últimos años, científicos especializados en ciencias del deporte de diferentes áreas de conocimiento han dedicado una atención creciente al comportamiento colectivo en el baloncesto (Courel-Ibáñez et al., 2017). Aunque estas contribuciones han proporcionado un valor añadido innegable desde perspectivas aisladas, todavía hay un desafío en curso en la actualidad para ser capaz de diseñar procedimientos integrativos que combinen tantos factores como sea posible al objeto de obtener la excelencia en la habilidad de poder pasar bien (Schelling and Torres-Ronda, 2016). En este sentido, se requieren una mejor comprensión y una mejor organización de la literatura existente en la actualidad acerca del pase para poder determinar qué factores son los más significativos para mejorar los entrenamientos y el rendimiento en los partidos. Por todo ello, los estudios dedicados al análisis de pasar correctamente en el baloncesto resultan esenciales para mejorar los procesos de los entrenamientos, así como para mejorar las capacidades y los rendimientos de los jugadores tanto a nivel individual como a nivel colectivo.

Las investigaciones recientes han proporcionado una información bastante útil desde esas perspectivas mencionadas (Marmarinos et al., 2016; Porter and Magill, 2010; Shafe and Kanon, 2012; Tahmasebi et al., 2014; Thomas et al., 2015). Para transferir este conocimiento al proceso de aprendizaje y a los procedimientos de los entrenamientos se requiere desarrollar herramientas adecuadas, capaces de capturar la información asociada al rendimiento de los jugadores y del equipo como conjunto, así como supervisar su evolución a lo largo de tiempo (Grimpampi, Masci, Pesce, y Vannozzi, 2016).

II.1.1 Small sided games (SSGs) como facilitador de aprendizaje

Las situaciones de Small-sided games (SSGs) son situaciones de juego reducido, utilizando en muchas ocasiones una modificación de las reglas e involucrando menos jugadores (Hill-Haas, Dawson, Impellizzeri, y Coutts, 2011). Esto implica una mayor participación de los jugadores, por lo tanto, un mayor desarrollo de sus competencias y rendimiento.

Por otro lado, dichos SSGs permiten modificaciones del reglamento que facilitan la adquisición de ciertas habilidades; en esa dirección y en relación a las etapas formativas, Arias et al. (2012), recomienda utilizar una pelota de masa y volumen reducidos (440 g) para facilitar así la manipulación de dicha pelota en jugadores sub11, lo cual facilita a su vez el incremento del número de pases y del número de recepciones en comparación con la utilización de la pelota estándar (485g).

Los principales beneficios de los SSGs son que parecen replicar la demanda de movimiento, intensidad fisiológica y requerimientos técnicos similares a un partido de competición (Little, 2009; Owen, Twist, y Ford, 2004), obligando a los jugadores a realizar toma de decisiones bajo presión y fatiga. Asimismo, también favorecen el desarrollo de habilidades técnico-tácticas y la motivación (Little, 2009). Los SSGs aplicados como ‘mini-partidos’ a una canasta aparecen como un sistema efectivo para lograr este objetivo, aumentando el número de pases efectivos y reduciendo el número de pérdidas durante las prácticas (Conte et al., 2013).

En el apartado táctico del baloncesto, se sugiere trabajar diferentes situaciones mediante dichas situaciones de juego reducido, sobretodo en situaciones de 3x3, porque se ha demostrado una buena transferencia a la realidad (Bredt et al., 2018).

II.2 Antecedentes

II.2.1 Revisión sistemática de la bibliografía existente

En la revisión sistemática empleada en la tesis doctoral se han utilizado principios de revisión sistemática (Moher et al., 2015; Nakagawa and Cuthill, 2007) para realizar una búsqueda en las principales bases de datos electrónicas (Web of Science, Scopus, y Sport Discus) utilizando la siguiente combinación de palabras clave: baloncesto y pase. Esta combinación de palabras clave se escogió deliberadamente para tratar de evitar un potencial sesgo, a pesar del hecho de que el proceso de escrutinio podría durar más tiempo. La última búsqueda se llevó a cabo en enero de 2019.

II.2.1.1 Criterios de inclusión y exclusión

Se tomó como criterio de inclusión considerar los estudios escritos en inglés, español y portugués. Los estudios debían de haber sido publicados a partir del año 2000, y además debían ser originales y dentro del sistema de evaluación por pares de doble ciego. Los siguientes criterios de exclusión se adaptaron de Courel-Ibáñez et al. (2017): (a) las competiciones de baloncesto no reguladas, (b) el baloncesto en silla de ruedas y (c) que incluyesen partidos realizados antes del año 2000.

Los últimos criterios de exclusión se establecieron debido a modificaciones de las reglas (p.e. reducción de diez a ocho segundos para pasar la pelota al semi-campo de ataque, reducción de la posesión de balón para un equipo dado de treinta a veinticuatro segundos). No se consideraron restricciones relacionadas con la edad, el sexo o el nivel de experiencia en el juego.

II.2.1.2 Identificación y selección de estudios

La identificación y selección de estudios aparece representada en la Figura 4 mediante un diagrama de flujo PRISMA (Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analysis) resumiendo los resultados de la búsqueda. En total se identificaron a priori 1402 estudios como resultado de la búsqueda inicial en las bases de datos, todos publicados a partir del año 2000 (Scopus = 464; Web of Science = 574; SportDiscus (texto completo) = 364).

Tras eliminar los duplicados, se realizó la primera etapa del escrutinio para reducir la cantidad de estudios seleccionados. Los manuscritos no eliminados (257) fueron sometidos a una segunda fase de escrutinio a fin de seleccionar aquellos que cumpliesen los criterios mencionados de inclusión y exclusión (67).

Al finalizar todo el proceso, se incluyeron definitivamente un total de 37 estudios que fueron incluidos finalmente tras la aplicación de los criterios de exclusión.

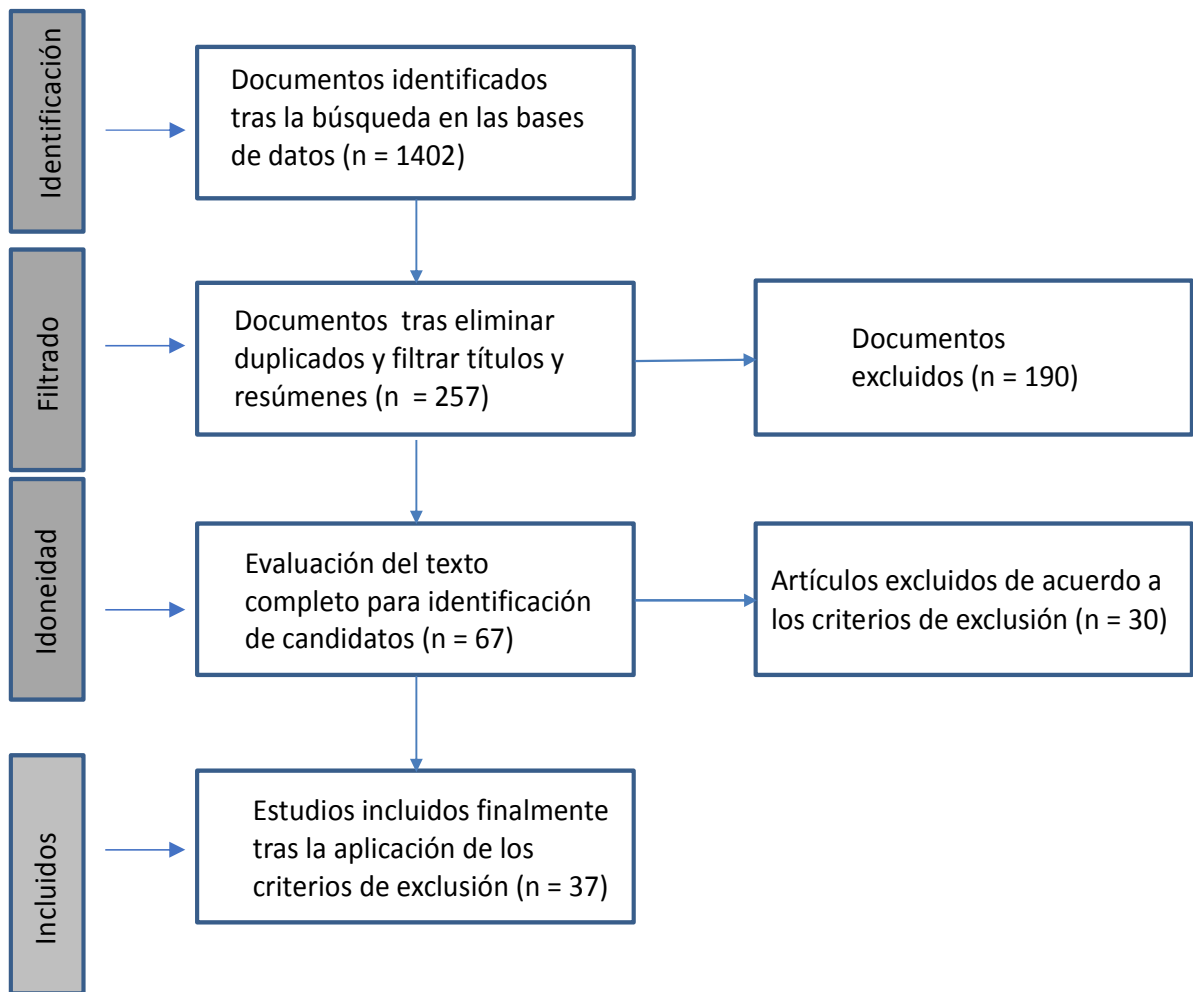


Figura 4. Diagrama de flujo PRISMA resumen de resultados de búsqueda para esta investigación

II.2.1.3 Resumen de los estudios analizados

Un resumen de los estudios incluidos en esta revisión sistemática se proporciona en la Tabla 1, Tabla 2 y Tabla 3 en las cuáles se representa el incremento significativo en las publicaciones referidas al pase en el baloncesto durante los últimos años, desde 2010-2019 siendo incluidos 26/37 artículos dentro de ese periodo, un 70,2% de los estudios incluidos.

Las tablas se presentarán utilizando un orden cronológico de los estudios, con el motivo de plasmarlos para que quede patente la evolución en los mismos.

Tabla 1. Resumen de los estudios analizados en relación con el pase en el baloncesto (2002-2010)

Año, 1^{er} autor	Area	Situaciones de partido o Contexto	Muestra y población base	Hallazgo(s) clave(s)
2002, Perkos	Control Motor	Partido	n = 62 jugadores noveles sub14 (M)	- El uso de auto-tareas guiadas se muestra eficaz para la adquisición de las habilidades de pasar bien.
2003, Iglesias	Análisis del rendimiento, Control Motor	Partido	n = 12 jugadores sub15 (M)	- Los entrenamientos acerca de pasar en el baloncesto realizados bajo condiciones reales mejoran los porcentajes de éxito y los procesos de decisión.
2006, Lyons	Acondicionamiento físico, control motor	Análisis	n = 20 jugadores S (A)	- Los ejercicios de alta intensidad mejoran las habilidades de los jugadores
2006, Ortega	Análisis del rendimiento	Partido	n = 184 jugadores sub16 (M)	- Las bases realizan mayor el mayor número de pases con respecto a las otras posiciones
2007, Bogdanis	Acondicionamiento físico	Mini Partidos a 1 canasta	n = 27 jugadores sub16 (A)	- Dentro de los aspectos del acondicionamiento físico, las habilidades de pasar mejoran dentro del contexto de rutinas propias del baloncesto, en comparación con contextos no específicos de baloncesto.
2008, Coelho-e-Silva	Biomecánica	Partido	n = 59 jugadores sub16 (A)	-En estas edades, tan solo la altura del jugador se revela como el parámetro que correlaciona positivamente con la mejora de las habilidades para pasar.
2008, Gordon	Factores mentales	Análisis	n = 18 jugadores S (A)	- No se aprecia diferencia entre el optimismo y el pesimismo con respecto a los parámetros propios de la autoeficacia.

2008, Ibáñez	Análisis del rendimiento	Partido	n = 145 registros S (M)	- El número de asistencias se revela como el mejor predictor de los mejores equipos. - Deben realizarse sesiones específicas de entrenamiento y de acondicionamiento físico en función de las posiciones de los jugadores en el equipo.
2009, Delextrat	Acondicionamiento físico	Partido	n = 30 jugadores S (F)	- Las bases pasan significativamente mejor que el resto de las otras posiciones en el equipo.
2009, Hill	Factores mentales, Control Motor	Partido	n = 4 psicólogos S (A)	- El jugador se bloquea mentalmente cuando percibe que sus recursos son insuficientes para satisfacer las demandas de la situación en curso.
2009, Ibáñez	Análisis del rendimiento	Partido	n = 223 partidos sub20 (A)	- La estadística principal es la de pérdidas, lo que concluye que los equipos ganadores poseen mejores habilidades de pasar que los equipos perdedores
2010, Ortega	Control Motor	Partido	n = 102 entrenadores, jugadores sub14 (A)	- Para conseguir un rendimiento mejor, los jugadores sub14 necesitan dedicar más tiempo al pasar comparados con el resto de los otros colectivos en los entrenamientos tácticos básicos.
2010, Porter	Control Motor	Análisis	n = 60 estudiantes S (A)	- Un programa de interferencia contextual facilita el aprendizaje de las habilidades.
2010, Sampaio	Análisis del rendimiento	Partido	n = 198 jugadores S (M)	- Los equipos más fuertes resultaron ser superiores en términos de pases; los jugadores importantes cometieron menores errores al pasar.

S: Senior, sub20: sin cumplir 20 años, sub18: sin cumplir 18 años, etc; M = Masculinos, F = Femeninos, A = Ambos, Masculinos y Femeninos.

Tabla 2. Resumen de los estudios analizados en relación con el pase en el baloncesto (2011-2014)

Año, 1^{er} autor	Area	Situaciones de partido o Contexto	Muestra y población base	Hallazgo(s) clave(s)
2011, Izzo	Biomecánica	Partido	n = 150 partidos sub18 (M)	- El pase de pecho a dos manos es el más usado (39,9%); el pase a una mano con bote (11,2%) es el más rápido.
2012, Afsanepurak	Análisis del rendimiento, Control Motor	Partido	n = 45 jugadores sub15 (M)	-Los niveles de retención y transferencia de los grupos entrenados bajo la interferencia contextual fueron significativamente superiores.
2012, Arias	Análisis del rendimiento, Control Motor	Mini Partidos a 1 canasta	n = 54 jugadores sub11 (M)	- El uso del balón de masa reducida (440 g) posibilitó que los chicos fijaran su atención en aspectos de interpretar correctamente el juego y ya no en cómo manejarse con el balón estándar.
2012, Nikolaos	Acondicionamiento físico	Análisis	n = 26 jugadores S (A)	- La implementación de rutinas de equilibrio y propiocepción lograron mejorar las habilidades de pasar correctamente.
2012, Shafe	Biomecánica	Partido	n = 3 jugadores sub18 (M)	- El tipo de pase de lanzar el balón a una mano por encima del hombro resultó ser el más efectivo en situaciones de contraataque
2013, Ahmed	Acondicionamiento físico	Análisis	n = 24 jugadores sub18 (M)	- La precisión de los pases disminuye conforme aumenta la fatiga del tren superior.
2013, Conte	Control Motor	Mini Partidos a 1	n = 21 jugadores sub11 (A)	- Las habilidades para pasar bien se adquieren de un mejor modo tras sesiones educativas de comprensión de estas tareas.

			canasta	
2013, Courel-Ibáñez	Análisis del rendimiento	Partido	n = 1,324 posesiones S (M)	- Los equipos consiguen más canastas mediante el uso de pases interiores. - La ubicación del pasador y una reacción inmediata del receptor determinan el éxito de un pase interior.
2013, García	Análisis del rendimiento	Partido	n = 323 partidos S (M)	- Los equipos ganadores realizan un mayor número de asistencias que los equipos perdedores.
2013, Gómez	Análisis del rendimiento	Partido	n = 7,234 posesiones S (M)	- La realización de un elevado número de pases es uno de los principales indicadores de predicción de la efectividad en el baloncesto.
2013, Sachanidi	Control Motor	Partido	n = 33 jugadores sub16 (M)	- La eficacia de pasar bien tiende a predecir el rendimiento final del jugador en los partidos.
2014, Tahmasebi	Control Motor	Análisis	n = 72 estudiantes S (A)	- La realización de auto-tareas estimulantes ayudan a mejorar la precisión al pasar.

S: Senior, sub20: sin cumplir 20 años, sub18: sin cumplir 18 años, etc; M = Masculinos, F = Femeninos, A = Ambos, Masculinos y Femeninos.

Tabla 3. Resumen de los estudios analizados en relación con el pase en el baloncesto (2015-2017)

Año, 1 ^{er} autor	Area	Situaciones de partido o Contexto	Muestra y población base	Hallazgo(s) clave(s)
2015, Cárdenas	Análisis del rendimiento	Partido	n = 172 contrataques S (M)	- Los equipos de élite realizan dos pases como máximo (96.4%). - La tasa de contrataques culminados con éxito aumenta si se inician con un pase
2015, Conte	Análisis del rendimiento	Mini Partidos a 1 canasta	n = 23 jugadores sub18 (M)	- La práctica de rutinas sin regates demandó más gasto fisiológico, así como el uso de un mayor número de pases en comparación con las rutinas convencionales (con regates permitidos)
2015, Csapo	Análisis del rendimiento	Partido	n ₁ = 18 entrenadores n ₂ = 20 jugadores S (M)	- Los jugadores optaron por dar un pase independientemente de las acciones realizadas previamente, tan pronto se vieron sometidos a un aumento de la presión defensiva por parte de los oponentes.
2015, Galatti	Factores mentales	Partido	n = 7 jugadores S (F)	- El rendimiento excelente se relaciona directamente con los entrenamientos tácticos y de cohesión grupal.
2015, Gómez	Factores mentales	Partido	n = 147 partidos igualados S (A)	- Es de vital importancia que los jugadores activen la componente mental y reflexiva en los últimos minutos críticos de los partidos, a fin de evitar consecuencias negativas.
2015, Kinrade	Factores mentales	Mini Partidos a 1 canasta	n = 38 jugadores S (M)	- A la hora de tener que tomar decisiones complejas bajo presión, es mejor evitar pensamientos de naturaleza meditabunda, dado que éstos bajan el rendimiento.
2016, Conte	Análisis del	Mini	n = 21 jugadores	- El patrón de 2 vs 2 muestra la realización de un mayor número de pases y con

	rendimiento	Partidos a 1 canasta	sub18 (A)	mayores tasas de éxito, en comparación al de 4 vs 4.
2016, Courel-Ibáñez	Análisis del rendimiento	Partido	n = 4,207 posesiones S (M)	- Los sistemas de ataque que incluyen un pase interior resultaron ser de 1,4 a 2,0 veces más efectivos. - Se sugiere entrenar el conseguir tener una predisposición dinámica para las recepciones en el lado débil, al objeto de mejorar las opciones de lograr canasta.
2016, Jiménez	Control Motor	Partido	n = 46 jugadores sub18 (F) n = 12,376 bloqueos	- Los resultados avalan el efecto positivo de la interferencia contextual en el aprendizaje para la adquisición de las habilidades para pasar correctamente.
2016, Marmarinos	Análisis del rendimiento	Partido	directos y continuaciones S (M)	- La efectividad en la realización del bloqueo directo y continuación puede predecir el resultado final del partido.
2017, Quílez	Biomecánica	Análisis	n = 10 jugadores S (M)	- La incertidumbre aumenta el tiempo de reacción de la ejecución de los pases en el baloncesto.

Globalmente esta revisión comprende 25.458 posiciones de balón, 843 partidos, 1090 jugadores y 124 entrenadores/ expertos. La revisión ha identificado y explorado 5 áreas de conocimiento que se detallan a continuación, y los estudios se han resumido y clasificado en base a las mismas: análisis del rendimiento (n = 16), biomecánica (n =3), acondicionamiento físico (n =6), factores mentales (n =5), y habilidades de control motor (n =12). Los estudios han analizado tres situaciones de partido: partidos (n= 24), situaciones analíticas (n = 7) y mini partidos limitados a una canasta (n =6). La mayoría de los estudios analizados utilizaron muestras de jugadores masculinos (n =21) o de ambos sexos (n =13) y solamente tres se analizaron a partir de jugadoras femeninas exclusivamente (n =3). La población base estudiada incluye jugadores senior (n =20), jóvenes (sub18 y sub20, n =7), adolescentes (sub14 a sub16, n =8) así como infantiles (sub11 y sub12, n =2).

II.2.2 Áreas identificadas de mejora

El análisis de la literatura existente permitió clarificar una serie de tópicos específicos de investigación. La revisión se basa en un total de 37 estudios publicados entre 2000 y 2017 con el objetivo de investigar el pase en el baloncesto. La investigación se ha clasificado en cinco áreas principales de conocimiento: análisis del rendimiento, control motor, biomecánica, acondicionamiento físico y factores mentales. En esta revisión se detectan una serie de deficiencias o debilidades en el conocimiento científico actual, lo cual puede ayudar a realizar futuras investigaciones sobre la habilidad de pasar en baloncesto. Los estudios se han agrupado para proporcionar una discusión de detalle en las áreas clave y los resultados principales se han transferido desde el conocimiento científico al campo práctico de aplicación. La revisión puede servir como un primer punto de arranque para la realización de futuras investigaciones capaces de proveer nuevos conocimientos en esta parcela de investigación.

II.2.2.1 Análisis del rendimiento

Los resultados encontrados han evidenciado que las habilidades para realizar buenos pases resultan esenciales para incrementar el número de puntos anotados en partidos de competiciones del máximo nivel dentro del baloncesto como son la NBA, la ACB o la Euroliga (Courel-Ibáñez et al., 2016; García et al., 2013; Gómez et al., 2015; Gómez et al., 2016; Marmarinos et al., 2016). Estos autores inciden con particular interés en la

importancia de dominar las habilidades del pase en las situaciones de pick and roll (bloqueo directo y continuación) (Gómez et al., 2013), contrataque (Cárdenas et al., 2015), y pase interior (Courel-Ibáñez et al., 2013), al objeto de incrementar el número de asistencias y la efectividad de los ataques. Además, los jugadores seleccionan la ejecución de pases más que cualquier otra acción alternativa cuando se encuentran bajo condiciones de alta presión defensiva (p.e. trampas de dos contra uno, etc.) (Csapo et al., 2015). Todo lo anterior redundaría en recomendar la realización y la supervisión de las habilidades de ejecución de pases en situaciones reales de competición (Sachanidi et al., 2013). Para este tipo de tareas la utilización de recursos tecnológicos como los sistemas basados en la localización (p.e. GPS, WiFi), los sensores de medidas inerciales (giróscopos, acelerómetros, etc.) y los sistemas de grabación de vídeo proporcionan una cantidad ingente de datos que pueden utilizarse para mejorar los procedimientos y las rutinas de entrenamiento. De igual modo los autores enfatizan la inclusión de tareas de entrenamiento basadas en mini partidos a una canasta (Conte et al., 2016; Iglesias et al., 2003), así como ejercicios específicos para entrenar las tomas de decisiones (Iglesias et al., 2003), al objeto de incrementar el número de pases efectivos y disminuir el número de pérdidas.

II.2.2.2 Biomecánica

Ciertos autores (Rojas, Cepero, et al., 2000; Rojas, Sánchez, Cepero, Soto, & Gutiérrez, 2000), exponen la importancia de los aspectos biomecánicos del tiro en baloncesto (Rojas, Cepero, et al., 2000), pero hasta la fecha, existe poca investigación que haya sido realizada sobre los aspectos biomecánicos del pase en baloncesto. En cualquier caso, los resultados revisados identifican una serie de aspectos claves que deben ser considerados para que los pases tengan éxito. Bajo condiciones de incertidumbre el tiempo de reacción aumenta y la precisión del pase disminuye (Quílez y Rojas, 2017). Por lo tanto, cuando se trate de evaluar las habilidades técnicas de pasar, deben considerarse ejercicios que incorporen de alguna manera la variabilidad asociada a dicha incertidumbre (p.e. un jugador sin oposición que deba realizar previamente un regate antes de pasar o situaciones de uno contra uno, con un oponente enfrente). Izzo y Russo (2011) exploraron las diferentes técnicas de tipos de pases dentro de unos 150 partidos correspondientes a la liga italiana del máximo nivel, así como de la NCAA y de la NBA, concluyendo que el pase de pecho a dos manos fue el más frecuente y el más

sencillo de realizar mientras que el tipo de pase a una mano que fue el segundo más frecuente tras el anterior, y el que presentaba los peores índices de efectividad. Adicionalmente Shafe y Kanon (2012), enfatizaron la importancia de emplear un pase muy rápido en situaciones de contrataque, como por ejemplo el pase a una mano. Sin embargo, debido a la importancia cada vez mayor de la velocidad y las acciones rápidas en los partidos de hoy en día, estas situaciones fuerzan a los jugadores a tomar decisiones bajo restricciones muy limitadas de tiempo, de manera que un objetivo de entrenamiento muy importante en el baloncesto moderno es la mejora de la técnica del pase a una mano (Shafe y Kanon, 2012). Con respecto a las etapas iniciales de formación, Coelho-e-Silva et al. (2008), observaron que la altura del jugador puede desempeñar un rol importante en la mejora de las habilidades de pasar en jugadores sub16.

II.5.2.3 Acondicionamiento físico

En la preparación física del baloncesto en general se debe hacer especial énfasis en el trabajo de fuerza ya que es la cualidad física de base a partir de la cual pueden expresarse el resto de cualidades físicas básicas (Gonzalez-Badillo y Ribas, 2002). Por lo tanto, es importante consolidar el entrenamiento de fuerza y una buena base aeróbica para poder ir desarrollando el resto de capacidades físicas del jugador a partir de ese punto (Cometti, 2002). El baloncesto es un deporte, cuyos requerimientos físicos son un 15% aeróbicos y un 85% anaeróbicos (NBCCA, 2007). Por ello, los diferentes tipos de ejercicios y tareas deben de ser diseñados dedicando demandas energéticas tanto a ejercicios aeróbicos como a anaeróbicos, siendo muy recomendable definir aquellos que requieren metabolismos mixtos (Cometti, 2002).

Es recomendable incluir trabajos de capacidad y potencia láctica que permitan a los jugadores responder a los esfuerzos de gran exigencia, así como trabajar la mejora tanto de la potencia como de la capacidad anaeróbica aláctica lo que permite al jugador correr más rápido, saltar más alto, alcanzar el objetivo más rápido etc. (Sánchez, 2007). Durante la competición los sistemas de energía del organismo tienen una demanda constante que les lleva a sus límites, muchas veces cercano al agotamiento total, por lo tanto, el entrenamiento también debe incluir un nivel adecuado de *stress*, es decir, que las ejecuciones técnicas de tal entrenamiento deben ser realizadas dentro de zonas de alta intensidad (Czuba et al., 2013).

La condición y esfuerzos físicos en el baloncesto deben de ser trabajados como objetivos en dos apartados complementarios, tanto Sánchez (2007), como Cometti (2002), exponen lo que ellos denominan como el eje de *calidad* (ser capaz de saltar más alto, ser más rápido en tus movimientos) y el eje de *cantidad* (ser capaz de repetir las acciones explosivas sin perder calidad a lo largo del partido). Cometti (2002), expone que el eje de calidad (explosividad) debe ser la base de la preparación física, desarrollando las fibras musculares rápidas (FT) seguidas después de ejercicios que trabajen el eje de cantidad (resistencia), desarrollando las fibras musculares lentas (ST).

Enfocando el acondicionamiento físico en el entrenamiento del pase en baloncesto, diversos autores están de acuerdo en que una condición física óptima es esencial para mantener la efectividad de pasar adecuadamente a lo largo de un partido de baloncesto (Ahmed, 2013; Bogdanis et al., 2007; Lyons et al., 2006). Ahmed (2013) observó una disminución en la precisión de los pases cuando el tren superior, y en concreto sus extremidades correspondientes, se fatigaban. Bogdanis et al. (2007), detectaron que la disminución del tiempo de entrenamiento se correspondía con mejoras más tenues en las habilidades propiamente técnicas. Lyons et al. (2006), sugieren emplear ejercicios de alta intensidad como un factor importante para mejorar las habilidades de pasar en los jugadores. De un modo más específico, Delextrat y Cohen (2009), sugieren que el estado físico y las habilidades de pasar, deben entrenarse de acuerdo a cada posición específica del jugador dentro del equipo, así como se observa la idoneidad de entrenar con situaciones de juego reducido (*small sided games*) para mejorar tanto las capacidades aeróbicas como anaeróbicas de los jugadores (Delextrat, Gruet, y Bieuzen, 2018). Otros autores (Nikolaos et al., 2012), han publicado informes sobre mejoras en las habilidades de pasar a partir de una intervención de rutinas propioceptivas y de equilibrio de 12 semanas de duración. A pesar de todo lo anterior todavía en la actualidad se dispone de una información bastante limitada acerca de programas específicos de acondicionamiento capaces de lograr una mejora en la efectividad de los pases en baloncesto.

II.2.2.4 Factores mentales

La mayoría de los estudios en esta parcela se centraron en analizar episodios de tensión nerviosa, los cuales se definen como una disrupción mental en la cual el rendimiento disminuye debido a estas situaciones de estrés en comparación con el rendimiento

típico esperable (Hill et al., 2009). Gómez et al. (2015), observaron que estas situaciones de tensión nerviosa provocan que los jugadores tomen malas decisiones en el momento de pasar el balón, lo cual redundaría en un incremento del número de pérdidas. En este sentido los autores están de acuerdo en la conveniencia de incluir situaciones que incorporen estos episodios de tensión nerviosa como parte de las rutinas de entrenamiento, con el fin de mejorar la efectividad de los jugadores en los partidos reales (Gordon, 2008; Iglesias et al., 2003; Kinrade et al., 2015). Adicionalmente, Kinrade et al. (2015), han subrayado la importancia de evitar pensamientos reflexivos a la hora de tener que tomar decisiones complejas bajo estas situaciones de presión. Finalmente Galatti et al. (2015), sostienen que la obtención de un rendimiento excelente está relacionado directamente con los entrenamientos tácticos y de cohesión del grupo. Así, sugieren que el entrenamiento de la estabilidad emocional debe de incluirse en rutinas grupales como otro aspecto relevante a considerar a lo largo de las distintas fases de mejora de las habilidades de pasar correctamente.

II.2.2.5 Control motor

II.2.2.5.1 Interferencia contextual en el proceso de adquisición de habilidades motrices. Actualmente, existe una gran preocupación por que haya no solo una adquisición de habilidades motrices sino también una retención de dichas habilidades y, por lo tanto, un aprendizaje significativo. Dentro de los objetivos de las sesiones prácticas, se deben crear entornos que produzcan un aprendizaje duradero que mejore el rendimiento, es decir, que exista una transferencia que se pueda aplicar a las situaciones reales de juego (Broadbent, Causer, Williams, y Ford, 2015).

Teniendo en cuenta este objetivo, los responsables de la planificación de tareas deben tener en mente la manipulación del orden de las prácticas alternando la cantidad de variabilidad que el alumno encuentra (Magill y Hall, 1990). La Interferencia Contextual (IC) se define como la interferencia en el rendimiento y el aprendizaje que surge de la práctica de una tarea en el contexto de otras tareas (Schmidt y Lee, 2005). El efecto de la IC plantea que existen beneficios para el aprendizaje de una habilidad motriz cuando se realiza una actividad de forma aleatoria en comparación con las tareas establecidas en un orden determinado (Broadbent, Causer, Williams, y Ford, 2017).

La IC se da de forma continua; dentro de un espectro partiendo desde una programación bloqueada 'blocked', es decir, con una IC baja hacia una programación

aleatoria, 'random' con una IC alta (Saemi, Porter, Varzaneh, Zarghami, y Shafinia, 2012), pasando por diferentes maneras de planificar la variabilidad (por ejemplo, aumentando la IC sistemáticamente). En una propuesta de ejercicios con una IC baja (*i.e.* práctica en bloque), las tareas se realizarán una independientemente de la otra, en bloques. Sin embargo, en una propuesta con alta IC (*i.e.* aleatoria), los jugadores participarían en tareas que combinasen todas las habilidades aleatoriamente.

II.2.2.5.2 Efecto de la interacción del jugador entre el entorno y su tarea

La interacción del jugador entre el entorno y su tarea, como se muestra en la Figura 5, debe tenerse en cuenta para diseñar tareas y sistemas de entrenamiento. La metodología de habilidades de práctica en bloque, analítica y tradicional no es tan efectiva como la metodología de comprensión, y práctica aleatoria (Broadbent, Causer, Ford, y Williams, 2014; Pauwels, Swinnen, y Beets, 2014; Tahmasebi, Nikos, y Shahbazi, 2014).

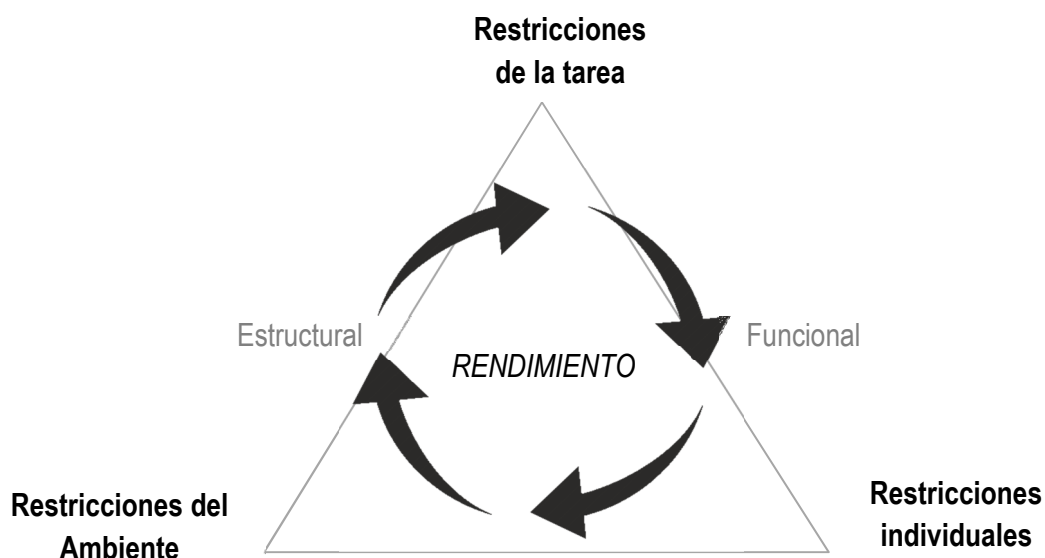


Figura 5. Modelo de restricciones, adaptado de Passos, Araújo y Volossovitch (2017)

En definitiva, tal y como se aprecia en la Figura 5, los autores subrayan la importancia de las restricciones que tanto a nivel individual, como de la tarea y del entorno, tienen que tener en cuenta los jugadores para maximizar el proceso de aprendizaje. La inclusión de rutinas de entrenamiento que simulen situaciones reales de partido mejora la tasa de éxito de los pases, así como la calidad de las decisiones que se toman (Hill et al., 2009; Iglesias et al., 2003).

II.2.3 Síntesis de la revisión bibliográfica

La revisión bibliográfica realizada agrega información relevante sobre el entrenamiento de las habilidades para pasar en baloncesto, sugiriendo un enfoque integrador que incluye factores biomecánicos, un estudio del análisis de rendimiento, acondicionamiento físico, factores mentales y aspectos de habilidades motoras (Figura 6). El diseño de tareas de entrenamiento de las habilidades de pase debe hacerse en condiciones con grados de variabilidad e incertidumbre cambiantes y con situaciones que se asemejen a la realidad para obtener información sobre las respuestas de los jugadores a escenarios competitivos; es clave trabajar dentro de todo este contexto integrativo la toma de decisiones que luego tendrán que afrontar los jugadores dentro de los partidos. Se destaca, además, que las propuestas de juego reducido (*small sided games*) dentro de un entorno cambiante son las mejores situaciones de entrenamiento para mejorar las habilidades de pase, lo cual debe planificarse para llevarlo a cabo a la práctica. Las sesiones de entrenamiento deben incluir actividades nuevas y aleatorias para transferir el aprendizaje de habilidades a la competencia, siguiendo el efecto de la interferencia contextual.

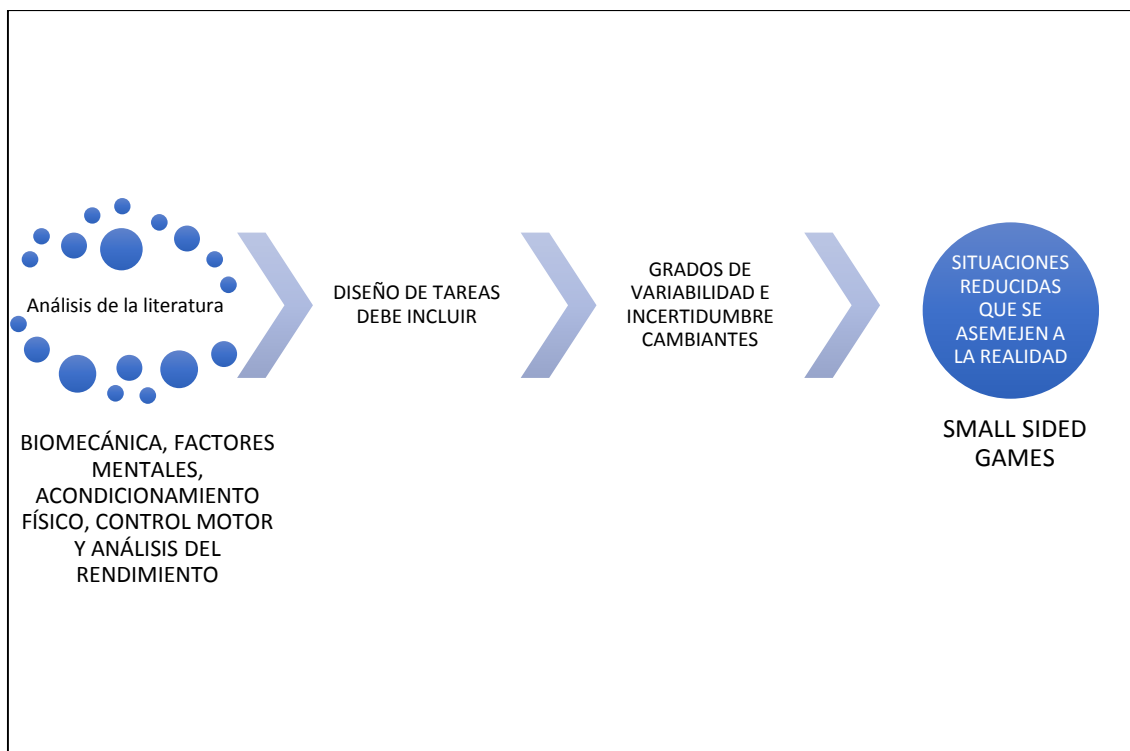


Figura 6. Relación entre el análisis de la literatura, las bases teóricas encontradas y la transferencia práctica encontrada

Esta revisión también encontró aconsejable incluir ejercicios de entrenamiento bajo presión para mejorar las habilidades de pase en condiciones competitivas similares al juego real, así como trabajar la estabilidad emocional tanto a nivel individual como grupal y la cohesión de grupo. Se aconseja realizar propuestas metodológicas que incluyan el proceso enseñanza-aprendizaje que reúnan todos los factores necesarios para que tengan un aprendizaje de las habilidades específicas significativo (Rojas y Cepero, 1998).

Sin embargo, se dispone de información limitada sobre aspectos biomecánicos y efectos del acondicionamiento físico para mejorar las habilidades de pase en el baloncesto en concreto, siendo una de las futuras líneas de investigación para poder abordar de forma más completa la problemática del diseño de tareas del pase en baloncesto. Del mismo modo, hay pocos datos sobre el desarrollo de habilidades para pasar en los niños. El resumen de los conocimientos existentes sobre estas áreas principales puede ayudar a los entrenadores e investigadores a diseñar tareas y rutinas de entrenamiento específicas de acuerdo con las necesidades de los jugadores para maximizar el desarrollo de habilidades de pase.

II.3 Cambio de paradigma del pase en el baloncesto moderno

Tradicionalmente el pase más frecuente en baloncesto ha sido el pase de pecho a dos manos y el más sencillo de realizar técnicamente, mientras que el tipo de pase a una mano ha sido el segundo más frecuente, pero el que presentaba los peores índices de efectividad (Izzo y Russo, 2011), sin embargo, Shafe y Kanon (2012), enfatizan la importancia de emplear un pase muy rápido en situaciones de contrataque, como por ejemplo el pase a una mano, lo cual hace éste tipo de pase cada vez más importante dentro del baloncesto contemporáneo. Dichos pases rápidos a una mano van precedidos en muchas ocasiones de un bote o cambio de dirección que obligan al jugador con balón a controlar otras variables técnicas previas como el manejo de balón antes de dar el pase, considerándose en ocasiones como un todo o varios movimientos concatenados dentro de un enfoque holístico; así por ejemplo, el trabajo de *dribbling* y bote más pase a una mano, se ha ido convirtiendo en un recurso que permite ganar velocidad de ejecución y asegurar el éxito, de manera que cabe resaltar la importancia de la mejora de la técnica del pase a una mano en el baloncesto moderno (Shafe y Kanon, 2012),

para poder revocar los índices de efectividad y mejorar las habilidades de pase de cualquier jugador.

Como se puede observar en la Figura 7, grandes jugadores como es el caso de Stephen Curry en la NBA en el baloncesto contemporáneo (es decir, en la década de 2010 en adelante), tienen grandes porcentajes desde la línea de 3, sin utilizar en comparación los tiros de media distancia, implicando un ritmo rápido de posesiones cortas. Además, este ritmo vertiginoso en el cuál muchas posesiones duran siete segundos o menos que han adoptado varios equipos de la NBA, sobretodo en la última década, requiere obligatoriamente el dominio técnico de estos movimientos conjuntos de bote y pase lo más rápido posible. Se ha demostrado que este ritmo favorece a equipos como el estadounidense de las Olimpiadas 2008, el cual robaba más balones y, por ende, tenía mayor porcentaje de tiros de campo que otros equipos con menos ritmo de juego (Sampaio, Lago, y Drinkwater, 2010). Este estilo de juego permite armar un mayor número de contraataques, factor clave para conseguir la victoria según Evangelos, Alexandros y Nikolaos (2005). Debido al desarrollo del juego donde cada vez con más asiduidad se producen situaciones más rápidas y veloces, los jugadores deben tomar decisiones bajo restricciones muy limitadas de tiempo. Eso implica que su respuesta debe de disminuir a medida que aumenta el nivel, debiéndose incluir estas propuestas en las planificaciones de los entrenadores para llevarlo a cabo en propuestas prácticas (Schmidt y Lee, 2011).

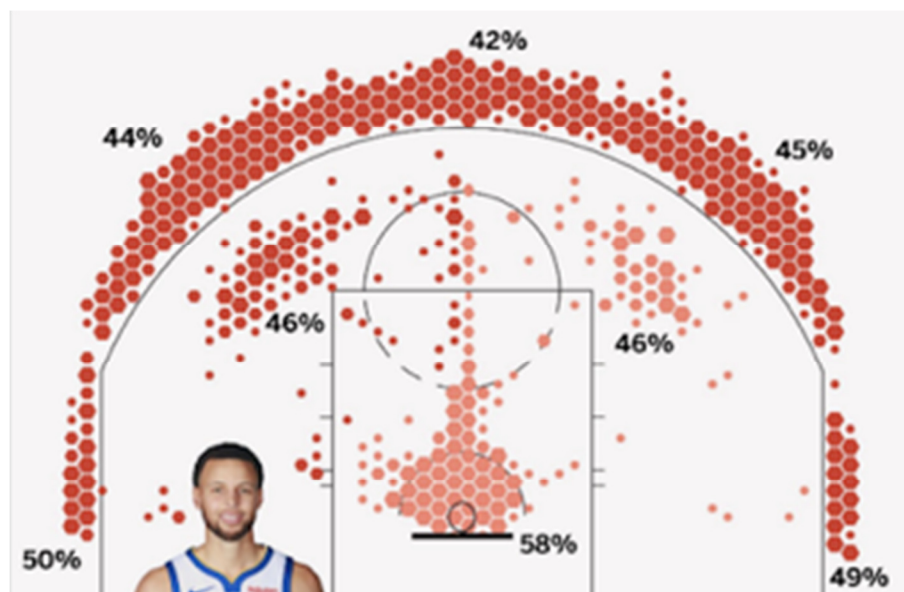


Figura 7. Cuadro de tiro de Stephen Curry en la década de 2010, Fuente: Kirk Goldsberry

II.4 La incertidumbre como factor limitador del pase en baloncesto

La incertidumbre es una característica intrínseca de muchos deportes, tanto a nivel de jugadores individuales como a nivel de equipos que compiten entre sí. Dado que todos los participantes buscan superar al adversario, la consecuencia es que, dentro del recinto de juego, las posiciones de los participantes y los espacios libres se modifican constantemente a lo largo del tiempo para poder conseguir situaciones de ventaja que permitan acercarse a la consecución del objetivo.

Cuando el jugador que lleva la iniciativa modifica sus posiciones para obtener situaciones de ventaja, ello provoca una reacción lo más inmediata posible por parte del equipo o jugador que defiende, que trata a su vez de equilibrar esa ventaja desplazándose para ello, cumpliendo con el principio de acción-reacción. Definimos entonces a la incertidumbre como aquella característica o circunstancia que hace que los jugadores tengan que modificar sus acciones, algunas veces incluso después de haberlas iniciado, para tratar de enfrentarse del mejor modo posible a esos binomios de desajustes y equilibrios que se producen constantemente a lo largo del tiempo en el transcurso de los partidos (Schmidt y Lee, 2011).

En el caso específico del baloncesto esta incertidumbre se produce de manera particular, constantemente y muy acentuada, dada la velocidad del movimiento de todos los jugadores y la búsqueda de espacios ventajosos, en un recinto de por sí de dimensiones bastantes acotadas.

La consecuencia natural de todo lo descrito anteriormente es que las ejecuciones de los pases en baloncesto están muy influenciadas por la incertidumbre presente en el momento de cada ejecución y por ello es imprescindible el adquirir las habilidades adecuadas para pasar correctamente teniendo en cuenta esta circunstancia.

El tiempo transcurrido desde que un jugador recibe la señal para hacer un pase hasta que empieza a responder a la misma se denomina Tiempo de Reacción, mientras que el Tiempo de Movimiento se define como el intervalo que transcurre desde el inicio de dicha respuesta hasta que se completa el movimiento tal y como definen Schmidt y Lee (2011). Los mismos autores definen el tiempo total de un movimiento específico (en este caso el pase) como Tiempo de Reacción de la Respuesta global (TRR).

Como se puede ver en la Figura 8, este TRR afecta al pase. Dentro del TRR, el TR puede ser Tiempo de Reacción Simple (TRS), si se conoce el estímulo y la incertidumbre no afecta significativamente en el proceso, por ejemplo, un pase a un

compañero sin que éste haga movimientos inesperados y sin oposición u oposición lejana, o puede ser Tiempo de Reacción de Elección (TRE), que se define como el tiempo transcurrido desde el instante tal que el objetivo o destino del lanzamiento del pase cambia en cualquier condición experimental, hasta el momento en el cual el jugador cambia la trayectoria del balón para que éste vaya destinado hacia ese nuevo objetivo o destino. (Gutiérrez-Dávila, Rojas, Caletti, Antonio, y Navarro, 2013; Quílez y Rojas, 2017)

Dentro del TRE, el jugador tiene un TR limitado hasta que, finalmente, ya no puede cambiar la trayectoria del balón. Se define el Punto de No Retorno (PdNR) como el momento a partir del cual ya no se pueden alterar las decisiones tomadas a nivel del control motor (al menos no de una manera fiable), mientras que la incertidumbre se asocia con la probabilidad (siempre inferior a uno) de que el trascurso de los eventos ocurra en realidad como se esperaba al principio, antes de iniciar la secuencia del movimiento.

Por último, el jugador también puede intentar la inhibición de la respuesta, un proceso cognitivo que a veces se manifiesta con cambios aparentes en la ejecución motora, que depende del *Stimulus Onset Asynchrony* (SOA) con el que surgen los procesos inhibitorios con respecto al inicio de los procesos controlados (Jost, Wendt, Luna, Andreas, y Thomas, 2019; Osman, Kornblum, y Meyer, 1986), como consecuencia de la aparición de diferentes estímulos que provocan órdenes motoras diferentes.

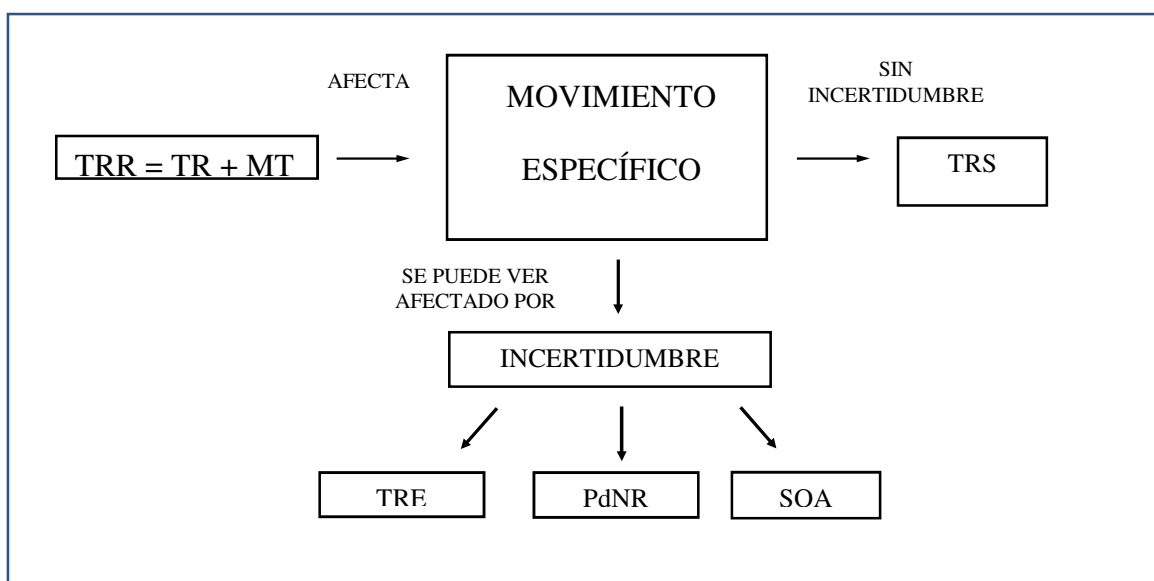


Figura 8. Los procesos de la incertidumbre

II.5 Herramientas de evaluación del rendimiento en Ciencias del Deporte

II.5.1 Sensores inerciales

Resulta evidente como factor de mérito para la valoración de un jugador la importancia otorgada a sus capacidades para pasar correctamente, cuando se le compara entre una serie de jugadores potencialmente similares (Courel, Suárez, Ortega, Piñar, y Cárdenas, 2013; Gómez, Lorenzo, Ibáñez, y Sampaio, 2013).

Los estudios dedicados a explorar las habilidades para pasar correctamente resultan ser esenciales para la mejora de los rendimientos y las prestaciones de los jugadores. Como se ha descrito en el capítulo dedicado a la revisión bibliográfica, el pase es una acción multifactorial que puede incluir una combinación de rendimiento, biomecánica, control motor, acondicionamiento físico y dominio de los factores mentales para abordar con éxito los procesos de toma de decisiones (Quílez, Courel-Ibáñez, y Rojas, 2020).

Las investigaciones recientes han proporcionado una información bastante útil desde esas perspectivas mencionadas (Marmarinos et al., 2016; Porter y Magill, 2010; Shafe y Kanon, 2012; Tahmasebi et al., 2014; Thomas et al., 2015). El estudio del gesto técnico o patrón de ejecución técnica durante la ejecución de un pase en baloncesto requiere analizar el movimiento humano asociado a esta ejecución, movimiento que está íntimamente ligado a los aspectos biomecánicos propios de la acción específica que se ejecuta. Este análisis requiere usar tecnologías capaces de cuantificar esta información (Kuzuhara, Shibata, Iguchi, y Uchida, 2018; Masci, Vannozzi, Getchell, y Cappozzo, 2012). En la literatura explorada durante la revisión bibliográfica, se han encontrado propuestas para utilizar las unidades de medidas inerciales (IMUs) para actuar como sensores como instrumentos portátiles capaces de realizar evaluaciones de campo, que superen las limitaciones de los métodos basados en experimentos propios de los laboratorios (Magalhaes, Vannozzi, Gatta, y Fantozzi, 2015). Estas IMUs son pequeñas y portables, lo que permite al participante que las equipa moverse libre y naturalmente en la cancha mientras se graban las características propias de su movimiento en 3D. Debido a su versatilidad y precisión, las IMUs ya se han utilizado en la evaluación de ciertas habilidades técnicas, por ejemplo en lanzamientos por encima del hombro (Freeston, Ferdinands, y Rooney, 2015; van den Tillaar y Ettema, 2010), pero no tenemos noticias de su aplicación en el contexto del baloncesto.

Para transferir este conocimiento al proceso de aprendizaje y a los procedimientos de los entrenamientos se requiere desarrollar herramientas adecuadas, capaces de capturar la información asociada al rendimiento de los jugadores y del equipo como conjunto, así como supervisar su evolución a lo largo de tiempo (Grimpampi et al., 2016). Sin embargo, una herramienta de evaluación cuantitativa multifactorial de estas habilidades para pasar correctamente no se encontró en la literatura y por ello hemos acometido su desarrollo como parte del trabajo de esta Tesis Doctoral.

II.5.2 Evaluación en pista: test de campo

En Ciencias del Deporte, la validez ecológica se ha presentado generalmente como el estudio del rendimiento, el aprendizaje y el comportamiento bajo las limitaciones de las tareas deportivas (Pinder, Committee, y Araujo, 2011). A través del proceso de avance tecnológico, las pruebas cerradas de laboratorio van llegando a su fin, ganando en valor las pruebas de campo abierto, que tienen una mayor validez ecológica. Por otro lado, es posible que los investigadores no controlen todas las variables en estas pruebas de campo abierto, por lo que la validez interna estaría limitada. Por esta razón, es necesario añadir nuevas herramientas a la prueba práctica de campo para controlar estas variables y permitir que los investigadores continúen con la metodología científica cumpliendo con las exigencias de validez, objetividad y fiabilidad. Debido a la importancia de la aplicación práctica en el baloncesto, las pruebas de campo en general y la prueba AAHPERD adquiere especial relevancia en este estudio. La adaptación de dicho test permite a los investigadores evaluar el pase de baloncesto de forma objetiva, válida y fiable (Ahmed, 2013; Lyons, Al-Nakeeb y Nevill, 2006).

II.6 Objetivos e hipótesis derivadas la tesis doctoral

Teniendo en cuenta todo lo reseñado anteriormente, los objetivos y las hipótesis que se derivan de esta tesis doctoral son:

- 1) Analizar la literatura científica que concierne al pase en baloncesto para poder detectar y clasificar las áreas más influyentes de mejora y su importancia.
- 2) Crear y validar un sistema de evaluación que permita evaluar cuantitativa y objetivamente el pase en baloncesto en las primeras fases de aprendizaje. La localización de sensores y utilización de giróscopos sobre acelerómetros más análisis estadístico permitirá distinguir la ejecución técnica del pase.

- 3) Diseñar e implantar una propuesta de intervención progresiva que incluya realizar la mejora de los factores más relevantes que se han encontrado en la literatura, y validar su implementación analizando los resultados con el sistema de evaluación propuesto. La propuesta de intervención muestra cambios significativos en la calidad de ejecución del pase.
- 4) Proporcionar un método integral que permita la evaluación y sistema de intervención que desarrolle y mejore las habilidades de pase en baloncesto. El sistema de evaluación permite detectar cambios sensibles en la ejecución técnica del pase.

A continuación, en la Tabla 4, se observa una relación entre objetivos definidos en esta Tesis Doctoral, con su metodología y con la síntesis e instrumentos de evaluación.

Tabla 4. Relación de objetivos con su metodología e instrumentos de evaluación.

Objetivos	Metodología	Síntesis e instrumentos de evaluación
1. Analizar la literatura científica relativa al pase en baloncesto	Revisión sistemática	Principios de revisión sistemática arrojan 5 bases teóricas: acondicionamiento físico, biomecánica, control motor, factores mentales y análisis del rendimiento.
2. Crear y validar un sistema de evaluación (estudio piloto)	Sistema de evaluación: Herramienta de valoración + Infraestructura de evaluación	Verificación de localización de sensores y utilización de giróscopos sobre acelerómetros más análisis estadístico
3. Diseñar e implantar una propuesta de intervención a partir de los resultados teóricos	17 sesiones específicas de 120 minutos cada una de ellas repartidas en 4 meses	Sistema de evaluación definido en el estudio piloto
4. Proporcionar método integral cuantitativo que permita evaluar la calidad del pase	Análisis de datos <i>Pre-test</i> vs análisis de datos <i>Post-test</i>	Sistema de evaluación definido en el estudio piloto + Análisis estadístico



METODOLOGÍA

III. METODOLOGÍA

A modo de entendimiento de la lógica de la investigación, se aclara en este epígrafe el orden de aparición en el mismo, que tiene sentido al dar respuesta a las diferentes preguntas de la investigación que se fueron planteando al iniciar esta Tesis Doctoral (Tabla 4). Por ello el primer apartado, el punto III.1, plasma el método utilizado por la revisión bibliográfica (objetivo 1), dónde teníamos la necesidad de estudiar el estado del arte y las conclusiones que se realizan en la literatura científica sobre el pase en baloncesto, y sentar las bases de nuestras propuestas. El siguiente paso fue, diseñar, crear y validar un sistema de evaluación mediante un estudio piloto (objetivo 2), compuesta por la herramienta de evaluación y su infraestructura, el sistema de grabación, los sensores inerciales y el test AAHPERD. Una vez creado y validado este sistema de evaluación e identificadas las áreas más relevantes en la literatura científica, se plantea en el apartado III.2, una propuesta de intervención para la mejora de la habilidad técnica específica del pase (objetivo 3), y para finalizar el ciclo de nuestra investigación, medir con la herramienta específica creada, la eficacia en la enseñanza-aprendizaje de dicha propuesta de intervención (objetivo 4). Podemos observar así, posibles diferencias entre los resultados del pre-test en contraposición con los resultados del post-test y discriminar si la propuesta de intervención y, por ende, las áreas identificadas son válidas como propuesta para la mejora del pase en baloncesto.

III.1 Sistema de evaluación: Realización del estudio piloto

La revisión bibliográfica existente sobre la habilidad de pasar en baloncesto, ha permitido alcanzar una serie de conclusiones ya mencionadas previamente, y en particular, sugiere la realización y seguimiento de una estrategia integral que incluya aspectos de biomecánica, análisis de rendimiento, acondicionamiento físico, factores mentales y habilidades de control motor (Marmarinos et al., 2016; Porter y Magill, 2010; Shafe y Kanon, 2012; Tahmasebi et al., 2014; Thomas et al., 2015).

Para poder medir de una manera científica el progreso del proceso de aprendizaje en las etapas formativas se necesita poder evaluar regularmente a los jugadores/as participantes, y para ello, debe disponerse de una infraestructura de evaluación adecuada y completa, y de una herramienta de valoración cuantitativa, basada en la asignación de valores asociados a las ejecuciones de los pases que se determinen como convenientes a realizar en el proceso de evaluación.

Idealmente, la evaluación de estas habilidades acerca del pase, así como el rendimiento de los jugadores, debe realizarse en el contexto de condiciones variables y de incertidumbre, con el objeto de obtener información acerca de las respuestas de los jugadores en escenarios reales de competición.

Como primer paso hacia la consecución de este ambicioso objetivo, se han desarrollado la infraestructura de evaluación y la herramienta de valoración que permiten realizar evaluaciones analíticas en ausencia de incertidumbre, y se tiene preparada una propuesta de desarrollo para extender este proceso a evaluaciones en presencia de incertidumbre, aunque esta extensión está todavía por cumplimentarse, y por ello se cita como una de las tareas futuras de investigación.

Dado que en la búsqueda bibliográfica no se ha podido encontrar un método para realizar una valoración cuantitativa de la calidad de una ejecución de un pase en concreto y, esta valoración cuantitativa es sin embargo necesaria para poder medir de manera fiable el progreso que se realiza durante la fase de aprendizaje de los/as jugadores/as, se ha decidido abordar la definición de esta herramienta de valoración cuantitativa, y su diseño se ha realizado a partir de la evaluación de tres factores que nos parecen claves, como son la precisión, el tiempo de ejecución y la variabilidad del gesto técnico o patrón de ejecución técnica. Los dos primeros factores se han explorado substancialmente en la literatura, pero no así el tercer factor.

Aunque en un contexto general, la variabilidad se define como la capacidad del jugador de poder modificar sus decisiones durante la ejecución de una acción en respuesta a restricciones externas (Komar, Seifert, y Thouvarecq, 2015), y por ello puede considerarse como un signo de adaptabilidad en los procesos de decisión en un entorno de incertidumbre como el baloncesto (Seifert, Button, y Davids, 2013), cuando se trata de realizar una evaluación analítica en ausencia de incertidumbre como es nuestro caso, la variabilidad del gesto técnico indica tener poca destreza al realizar la acción (Davids, Glazier, Araújo, y Bartlett, 2003), de ahí que una menor variabilidad (idealmente ninguna), se asocie a un mayor control del patrón de ejecución de la acción, y por tanto a mayor calidad.

Para poder evaluar este último factor se necesita previamente determinar que parámetro lo puede representar de manera más adecuada, y a su vez ello implica determinar previamente que naturaleza de sensor y que ubicación dentro de la anatomía del jugador son los mejores para lograr este objetivo.

Con el objetivo de ordenar todos los elementos que forman parte del sistema de evaluación, la Figura 9 ilustra los conceptos y componentes de la infraestructura de evaluación, la herramienta de valoración y el proceso secuencial en tres pasos que supone la realización de la evaluación propiamente dicha, y las relaciones existentes entre dichos elementos.

En dicha Figura 9 se describen los componentes funcionales de cada área. En ellas, los rectángulos sobre fondo rosa resaltan los aspectos claves a considerar. Aquellos rectángulos de contorno firme reflejan el trabajo ya finalizado, mientras que los que figuran con contorno a trazos describen futuras tareas a emprender (una futura aplicación sobre dispositivos *smartphone* para realizar las evaluaciones de una manera más operativa, y una extensión de programación software para controlar la secuencia aleatoria de iluminación de los targets, a incluir en la infraestructura de evaluación, que permitirá realizar estas evaluaciones bajo condiciones de incertidumbre).

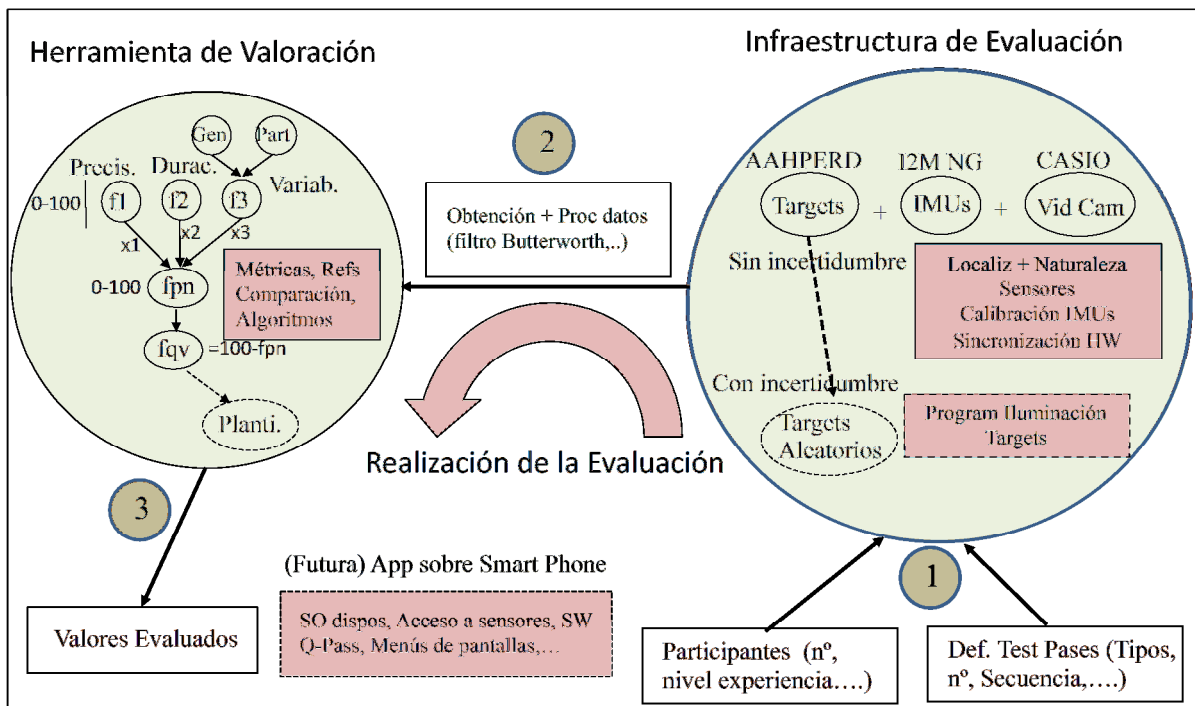


Figura 9. Sistema de evaluación: Infraestructura de evaluación, herramienta de valoración y realización de la evaluación propiamente dicha

Este sistema de evaluación permite en definitiva determinar la calidad del pase, y específicamente poder cuantificar la variabilidad del gesto técnico como factor integrante de dicha calidad.

III.1.1 Diseño del sistema de evaluación: Infraestructura de evaluación y herramienta de valoración

III.1.1.1 Infraestructura de evaluación

El punto de partida de la infraestructura de evaluación ha consistido en determinar que variable o variables resultaban ser las más adecuadas para representar de manera precisa las peculiaridades del movimiento propio de cada tipo de pase. Como partíamos de una situación previa sin conocimiento ni de la naturaleza del sensor apropiado ni de la ubicación adecuada del mismo dentro de la anatomía del jugador participante, al principio de la experiencia se optó por equipar en primera instancia IMUs multifuncionales, es decir IMUs que incluyesen acelerómetros, giróscopos y magnetómetros, localizados en varios puntos anatómicos del participante, en particular dos en antebrazo y brazo no dominante, otros dos en antebrazo y brazo dominante y uno cerca del centro de masas.

La Figura 10 muestra gráficamente las localizaciones iniciales de los IMUs en los jugadores participantes en la fase preliminar de la experiencia: dos a lo largo del brazo dominante (uno en el brazo propiamente dicho + otro en el antebrazo), dos a lo largo del brazo no dominante (uno en el brazo propiamente dicho + otro en el antebrazo) y un quinto ubicado cerca del centro de masas. Se valoraron las señales obtenidas de todos los IMUs para seleccionar la localización/es más adecuadas.

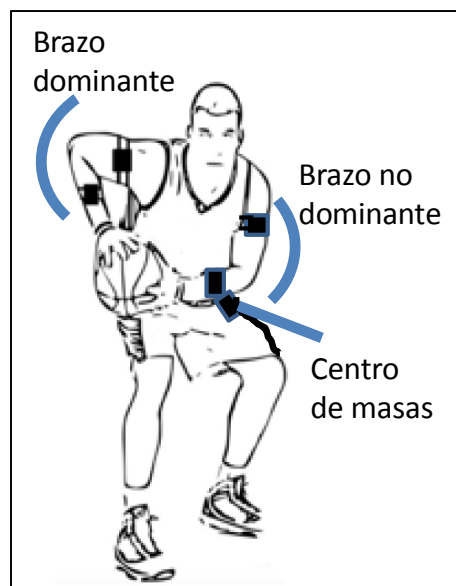


Figura 10. Ubicación de los 5 IMUs (unidades de medida inerciales)

Se hizo uso de la grabación de vídeo utilizando dos cámaras CASIO EX-ZR800 como herramientas de ayuda para confirmar las características temporales y las tasas de

éxito al intentar alcanzar el destino durante las ejecuciones de los pases. La cámara A se situó frontalmente, para focalizarse en las zonas target (zonas cuadradas que definieron el área de impacto correcto y que se situaron a lo largo de una pared), mientras que la cámara B se situó en el flanco, focalizándose en el movimiento de las manos del participante.

Ambas cámaras A y B, grabaron a 210 Hz y fueron claves para fijar la precisión en alcanzar el destino del pase (cámara A) y los instantes inicial y final de las duraciones de las ejecuciones (cámara B) a partir de imágenes estáticas seleccionadas y la utilización del software de análisis de video Kinovea (v-0-8.15).

La Figura 11 es una fotografía que muestra a un participante en el estudio, equipado con los IMUs y dispuesto a comenzar la ejecución de sus pases frente a los cinco cuadrados ubicados en la pared. La cámara B aparece en primer plano a la izquierda y yo aparezco al fondo, al lado de la portería de balonmano, en calidad de instructor de la experiencia.

A lo largo de todo el experimento se preservó la sincronización temporal entre estas videocámaras y las IMUs equipadas por los participantes a partir de señales WiFi.



Figura 11. Fotografía que ilustra la ejecución, incluyendo parte del sistema de videograbación y los cinco cuadrados en la pared que definen las zonas de precisión

El diseño de las zonas de impacto correcto al lanzar el balón (cinco cuadrados de 2 x 2 metros situados a lo largo de una pared a dos alturas diferentes), así como la distancia mínima de lanzamiento del balón hacia esta pared (8 metros), fueron tomados

de una adaptación de la prueba AAHPERD (American Alliance for Health, Physical Education, Recreation y Dance), diseñada originalmente por la alianza americana para la salud, la educación física, la recreación y la danza (AAHPERD., 1984), dicha prueba presenta coeficientes de fiabilidad de 0,84 a 0,97 para realizaciones sucesivas de la misma (test-retest approach), de modo que es válida y fiable (Ahmed, 2013).

La realización de una evaluación de la calidad de los pases efectuada a un colectivo de dieciséis jugadores masculinos con experiencia a nivel regional, con esta infraestructura, nos ha permitido determinar tanto el tipo de sensor, como las ubicaciones más adecuadas para poder analizar con precisión las peculiaridades del tipo de movimiento, en particular la variabilidad del gesto técnico o patrón de ejecución técnica.

Durante la fase preliminar de la evaluación, durante la serie de ejecuciones de un participante dado, se recogieron 45 conjuntos de datos escalares (correspondientes a 5 IMUs x 3 sensores por IMU x 3 magnitudes escalares por sensor).

A continuación, se compararon las respuestas de los sensores para seleccionar la localización y naturaleza de los relevantes. Respecto al tipo de sensor, se comprobó que, comparado con los acelerómetros y los magnetómetros, la velocidad angular asociada a los giróscopos resultó ser el parámetro más representativo del patrón de ejecución técnica del pase (incluyendo los botes y lanzamientos necesarios en cada caso). Los acelerómetros proporcionan información complementaria que correlaciona bien con los giróscopos, pero resulta ser demasiado compleja para procesarla, ver Figura 12. Esta conclusión (focalizarse en la respuesta de los giróscopos) está en línea con algunas de las recomendaciones encontradas en la literatura (Grimpampi et al., 2016; Maglott, Xu, y Shull, 2017).

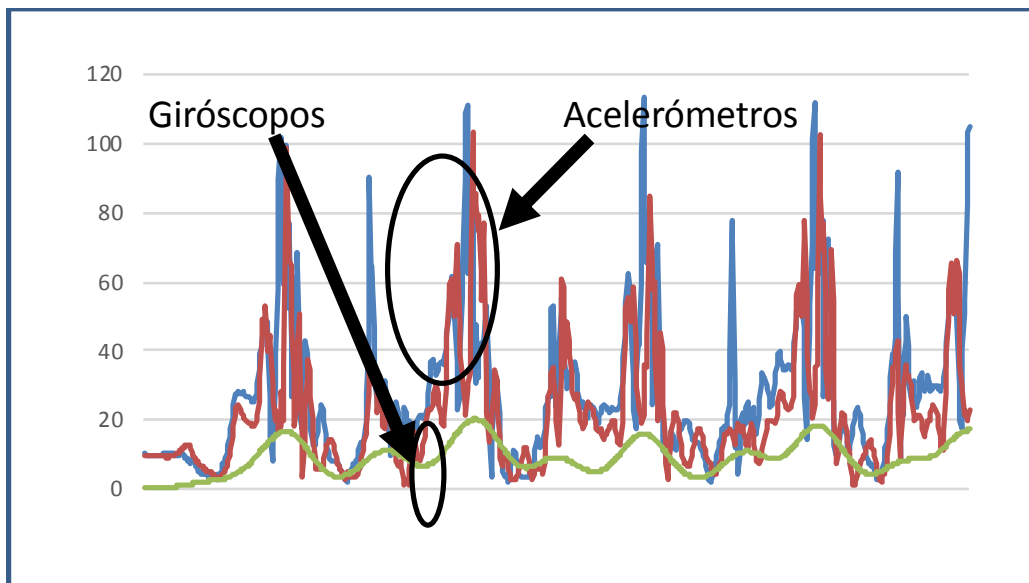


Figura 12. Respuesta comparativa de los acelerómetros y de los giróscopos

Respecto a la ubicación, los giróscopos del brazo dominante (respecto al resto), resultan ser los más importantes para representar el patrón de ejecución técnica de los pases.

Como consecuencia, una vez finalizada la fase preliminar y para el resto de la evaluación, cada participante fue equipado con dos dispositivos IMUs localizados en la parte media del húmero y en la parte media del radio de su brazo dominante.

Como datos relevantes para su procesamiento posterior seleccionamos las 6 (2x3) componentes escalares pertenecientes a los 2 vectores generados por los dos giróscopos de estos dos IMUs.

Con el fin de poder determinar la evolución de la velocidad angular durante la ejecución de un pase dado, los dos vectores del giróscopo del brazo dominante primero se sumaron vectorialmente en la forma $\mathbf{gyr1} + \mathbf{gyr2}$ (sumando sus componentes cartesianas respectivas $x1 + x2$, $y1 + y2$, $z1 + z2$), y a continuación se obtuvo el módulo del vector suma resultante $[\mathbf{gyr1} + \mathbf{gyr2}]$ a lo largo del tiempo, tomando muestras cada (1/128) seg (es decir cada 78,125 mseg). Finalmente, y al objeto de clarificar las gráficas obtenidas, a los valores $[\mathbf{gyr1} + \mathbf{gyr2}]$ resultantes, se les aplicó un filtro tipo Butterworth de 4 polos y de frecuencia de corte de 25 Hz, ver la Figura 13

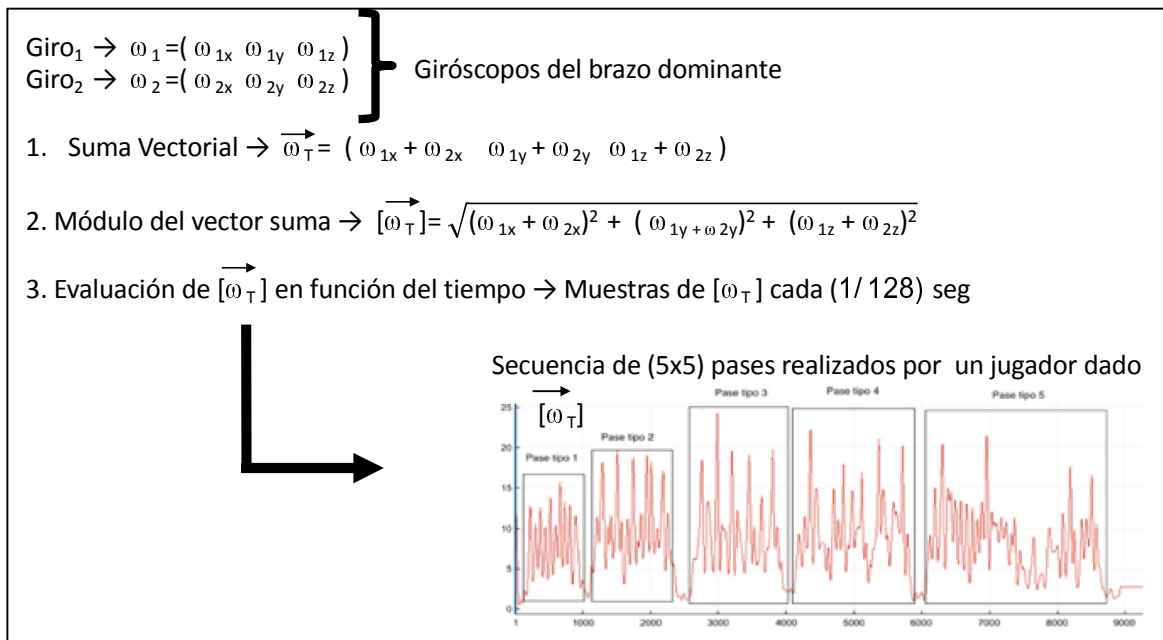


Figura 13. Proceso a partir de las señales de los dos giróscopos seleccionados

III.1.2.2 Herramienta 'Q-Pass': un índice multifactorial para valorar cuantitativamente la calidad de un pase en el baloncesto

En el contexto que nos ocupa, el término calidad pretende reflejar de un modo global el grado de rendimiento alcanzado al realizar una ejecución concreta de un tipo de pase dado, e incluye consideraciones tales como el grado de precisión (logro/tasa de éxito en alcanzar la meta final), la variabilidad del gesto técnico (si el patrón de la ejecución técnica es más o menos repetitivo al realizar ejecuciones sucesivas) y la duración de la ejecución. Para una duración adecuada (normalmente mínima), a mayor tasa de precisión y menor variabilidad (idealmente ninguna), mayor calidad. Este significado global es también una ayuda para poder definir una evaluación de naturaleza cuantitativa (es decir numérica), que posibilite por tanto una medida del rendimiento de un pase, y con ello poder realizar evaluaciones y establecer comparaciones en las que estemos interesados.

Este método, que utiliza como elementos métricas, umbrales o referencias de comparación y algoritmos, de valoración cuantitativo cubre un ámbito global en lo que respecta a los niveles de experiencia de los jugadores, a la tipología de los pases a considerar, y a su aplicación a distintos colectivos, con asignaciones de valores vinculados a parámetros físicos (destino alcanzado si/no, duración del pase, y, en el caso del baloncesto, medida de la función de la velocidad angular del brazo dominante a

lo largo de la ejecución del pase como parámetro representativo del patrón de ejecución técnica) y permite por ello la realización de tests tipo pre/post a lo largo de diferentes fases del periodo de entrenamientos y formación de los jugadores, permitiendo detectar numéricamente las mejoras que se van obteniendo y también focalizar con precisión aquellas otras facetas y/o tipos de pases que requieren de trabajo complementario para cada jugador, así como establecer comparaciones en las que estemos interesados (entre jugadores, entre tipos de pase, para un mismo jugador y tipo de pase a lo largo del tiempo, etc.)

Una vez formado un colectivo específico de jugadores, el método permite normalizar los márgenes entre los números naturales 0 y 100 para cada uno de los tres factores de comparación obtenidos, con pesos ponderados posteriores tales que los valores totales finales también varían entre los números naturales 0 y 100, al objeto de permitir una comparación más intuitiva entre los componentes del colectivo. Para ello, los factores f_1 , f_2 y f_3 se ponderan x_1 , x_2 y x_3 veces respectivamente, de tal modo que $x_1 + x_2 + x_3 = 1$.

La Tabla 5 describe las características más relevantes de los tres factores de comparación.

Tabla 5. Características principales de los tres factores de comparación

Factor	Peso ponderado	Rango de valores de penalización	Ámbito de aplicación	de Referencia
Factor 1. Precisión	X_1	0-25-50-75-100	Global	No aplicable
Factor 2. Tiempo de movimiento	X_2	0,.....,100	Global	Ex_{Tr}
Factor 3. Variabilidad del gesto técnico	X_3	0,.....,100	Específico para cada PT_i	$ExPT_{ir}$

Esto significa que un valor de una ejecución cualquiera, una vez normalizado, tiene solo sentido dentro del colectivo específico. La misma ejecución, en el contexto de otro colectivo distinto, tendría otro valor final asignado. En todo caso, los valores obtenidos antes de la normalización entre 0 y 100 si tienen significado global y universal.

La normalización entre 0 y 100 para cada uno de los tres factores de comparación permite además especializar el uso del método de evaluación en la consecución de objetivos específicos que puedan ser de especial interés para el entrenador/formador en las distintas etapas de formación de los jugadores, en base a configurar los pesos ponderados de manera adecuada a estos objetivos específicos.

De este modo, si el entrenador estuviera interesado específicamente en la mejora de la variabilidad del pase (lograr un mejor dominio en los patrones de ejecución técnica), configuraría (asignaría) los pesos ponderados de la siguiente manera: 0 para el factor 1, 0 para el factor 2 y 1 para el factor 3. Si su interés en otra fase de la formación de los jugadores se centrara en la combinación de mejorar la tasa de éxito en alcanzar el destino final y mejorar la duración de la ejecución a partes iguales, asignaría por configuración los pesos ponderados del modo: 0,5 para el factor 1, 0,5 para el factor 2 y 0 para el factor 3, etc.

El éxito en alcanzar el destino (f1) y el tiempo de ejecución (f2) se consideran factores que son independientes de los diferentes tipos de pase definidos, mientras que el patrón de ejecución técnica (f3) se considera muy dependiente de cada tipo de pase. Consecuentemente, el éxito en alcanzar el destino y el tiempo de ejecución tienen "validez global" en el estudio en la manera que se definen, mientras que el patrón de la ejecución técnica tiene "validez local" en el sentido que su validez está ligada a cada tipo del pase.

Es preciso tener en cuenta que estas definiciones no ponen ninguna limitación previa al comparar ejecuciones de jugadores expertos versus jugadores noveles.

También permiten comparaciones en términos del grado de complejidad entre los diferentes tipos de pases.

El método de evaluación precisa de un set-up específico, que incluye la incorporación de dispositivos IMUs en los jugadores a evaluar y del uso de cámaras de videograbación.

III.1.2.2.1 Descripción detallada de los factores de comparación

III. 1.2.2.1.1 Factor número uno: grado de precisión

Para asignar una evaluación cuantitativa asociada a este factor, a cada pase ejecutado durante el proceso de evaluación se le asigna un número de uno, dos o tres dígitos (en términos generales) de entre cinco (5) valores potenciales (0, 25, 50, 75, 100). Dicho número está relacionado con el porcentaje de la superficie del balón que al impactar en la pared golpea la zona cuadrada marcada como zona de objetivo correcto, de acuerdo con lo definido por la norma AAHPERD-1984. Las líneas que dibujan los límites de dicha zona no se consideran parte del área de destino correcto.

Como la proyección frontal del balón de baloncesto que golpea una superficie plana (es decir una pared) es un círculo de valor $S = \pi r^2$, la idea es evaluar qué porcentaje de S se encuentra dentro y fuera de la zona de destino y sus límites en la pared. Se hace uso de imágenes estáticas seleccionadas a partir de la grabación de las imágenes grabadas en video, en los instantes convenientes para poder asignar con precisión un número de penalización correspondiente a este factor de comparación.

Como se puede apreciar en la Figura 14, éste número se encuentra entre **0** (golpe perfecto 100% dentro del área de destino del objetivo sin tocar ninguna línea de límites) y **100** (el balón golpea completamente fuera de las líneas de los límites que definen los bordes del dominio espacial de destino objetivo). Los otros tres valores son **25**, cuando la mayor parte de la superficie estimada impacta en el área de destino; **50**, cuando cerca del 50% se encuentra dentro del área de destino y alrededor del 50% se encuentra fuera de dicha área de destino (incluidas las líneas de límites); y la última **75**, cuando la mayor parte de la superficie estimada golpea fuera de las líneas de límites.

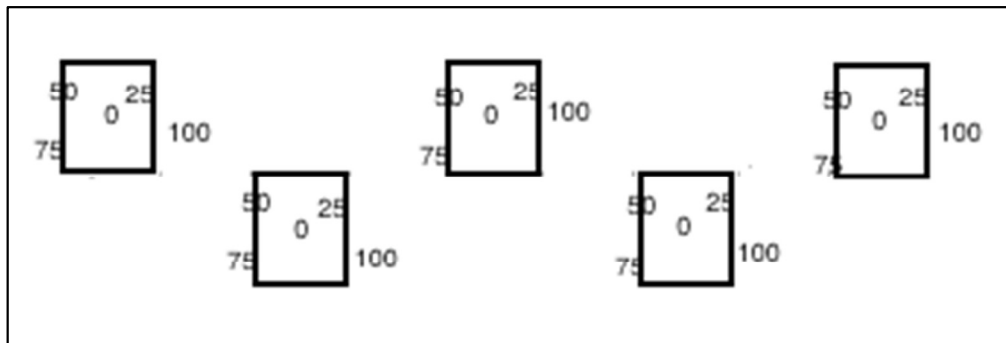


Figura 14. Valores de penalización correspondientes al golpeo de la superficie del balón para la valoración del factor 1 (precisión)

Esta propuesta de asignar un número de penalización de entre 5 valores posibles, intenta ser un compromiso adecuado entre la complejidad del procesamiento de los datos y la precisión en la asignación del valor para este factor.

III. 1.2.2.1.2 Factor número dos: tiempo de movimiento

Se considera como paso previo la participación de un jugador muy experto, cuya fiabilidad en la ejecución de los tipos de pases a evaluar resulta incuestionable, de manera que sus ejecuciones pueden considerarse como un patrón o meta a conseguir.

III.1.2.2.1.2.1 Determinación de la referencia Ex_{Tr}

Para determinar la referencia para la evaluación del segundo factor, Ex_{Tr} , a partir de la cual se deben comparar el resto de los pases ejecutados, se consideran los valores medios de las ejecuciones del jugador experto en los diferentes tipos de pases que forman parte del proceso de evaluación, tomando a continuación como referencia Ex_{Tr} , el valor medio de la duración del tipo de pase que presente la duración mínima en comparación con los otros tipos (previsiblemente el del tipo de pase número uno, el pase directo de pecho a dos manos).

III.1.2.2.1.2.1 Determinación del tiempo de movimiento

Para determinar el tiempo transcurrido en cada ejecución, se toma como instante inicial cuando el jugador participante justo recibe el balón en la mano para iniciar la secuencia de movimientos específica para cada tipo de pase, y como instante final de ejecución justo el momento en el que el jugador lanza el balón hacia su destino objetivo. Para poder precisar al máximo los dos tiempos (el inicial y el final) se seleccionan imágenes estáticas a partir de la secuencia grabada en video de la ejecución. El tiempo transcurrido en la ejecución, Ex_j , se calcula conjuntamente con el número de muestras involucradas, n (tiempo transcurrido = $n \times (1/128)$) segundos.

Por definición, al tiempo de ejecución de la referencia Ex_{Tr} , le corresponde un valor de 0 en términos de penalización con respecto al segundo factor.

Para asignar una evaluación cuantitativa respecto del segundo factor para el resto de los pases, dado un pase cualquiera ejecutado de duración Ex_j , se le asigna un valor de penalización de un número de uno, dos o tres dígitos (en términos generales), cuyo valor está directamente relacionado con la expresión $[Ex_j - Ex_{Tr}]$, valor absoluto de las diferencias entre las dos ejecuciones que se están comparando. Como ejemplo, si Ex_j dura 153,6ms y Ex_{Tr} dura 128ms, el valor de penalización asociado a Ex_j para el segundo factor es 25,6.

En cualquier caso, los números obtenidos deben redondearse siempre al número natural más cercano (en el ejemplo anterior a 26).

Una vez completadas todas las evaluaciones de pases ejecutados con respecto al segundo factor de comparación, los valores de penalización obtenidos se normalizan para que se encuentren en el margen entre 0 y 100, mediante la aplicación de un factor de proporcionalidad (regla de tres), que equipara al máximo valor de penalización al

valor de 100, y al resto de valores obtenidos a lo que finalmente le correspondan según la aplicación de dicho factor.

Notar que la aplicación de esta normalización vincula los valores obtenidos al colectivo específico de jugadores a los que se está evaluando. Sin embargo, la duración propia de la ejecución del pase (expresada por ejemplo en mseg) sigue siendo un valor “universal” de dicha ejecución y no está por tanto vinculada al colectivo de jugadores.

Esta duración propia o absoluta tiene un efecto directo para las plantillas gráficas de comparación que se proponen como herramienta operativa de comparación, y que describen más adelante.

III. 1.2.2.1.3 Factor número tres: variabilidad del gesto técnico

Como se mencionó anteriormente, el patrón de ejecución técnica está inherentemente asociado a cada tipo de pase, ya que las fuerzas biomecánicas y los movimientos del cuerpo involucrados deben estar alineados con y son específicos de las características de cada tipo de pase. Por esta razón, la evaluación de este factor de comparación se limita en principio a la comparación de ejecuciones de pases pertenecientes al mismo tipo.

Este factor tres pretende medir la variabilidad entre las ejecuciones técnicas de sucesivos pases ejecutados en secuencia y pertenecientes a un mismo tipo. La menor variabilidad (idealmente la variabilidad igual a cero) de dicha sucesión de pases ejecutados, está directamente asociada a un mayor control y dominio por parte del jugador participante con respecto a ese tipo de pase, en ausencia de condiciones de incertidumbre.

Se describen a continuación dos propuestas para evaluar este factor número tres, la primera más genérica en cuanto a su ámbito de aplicación, aunque más intensiva en cálculo computacional, la segunda más restringida, aunque perfectamente aplicable al ámbito específico del baloncesto y de menor carga computacional.

Tal como sucedía con el factor número dos, se considera como paso previo la participación de un jugador muy experto, cuya fiabilidad en la ejecución de los tipos de pases a evaluar resulta incuestionable, de manera que sus ejecuciones pueden considerarse como un patrón o meta a conseguir.

III.1.2.2.1.3.1 Propuesta genérica para la evaluación de la variabilidad

Dentro del ámbito más genérico posible de aplicación, el método y algoritmo de evaluación propuestos utiliza las gráficas de los valores [**gyr1 + gyr2**] de cada ejecución como elemento básico de comparación para determinar el grado de similitud entre las ejecuciones consideradas. Idealmente, si las gráficas [**gyr1 + gyr2**] de dos ejecuciones son exactamente las mismas, las ejecuciones también lo son, y por ello la variabilidad es mínima, lo que equivale a un control y dominio máximos en el patrón de ejecución.

La razón de incorporar esta propuesta, más precisa, aunque más compleja en comparación con la propuesta alternativa más simplificada que se describe más adelante en documento, es tener ya preparada y documentada la base conceptual adecuada por si en el futuro se decide abordar una implementación del método en base a programas de software (por ejemplo porque se aborda el desarrollo de una futura aplicación en dispositivos *smartphone*, tal como se señala más adelante en el documento), que daría todo el sentido práctico a esta opción número uno.

III.1.2.2.1.3.1.1 Determinación de la referencia $ExPT_{ir}$

En esta propuesta número uno, para seleccionar la ejecución $ExPT_{ir}$ que pueda servir de referencia comparativa para cada uno de los tipos de pases, PT_i , se analizan las 5 ejecuciones del jugador experto siguiendo esta secuencia de pasos:

Paso 1-Tomar las 5 ejecuciones del jugador muy experto, para a partir de ahí, calcular el valor medio del número de muestras de estas ejecuciones. Este valor medio contendrá un número de muestras, digamos n , que vamos a tomar como referencia, ver la *Figura 15*.

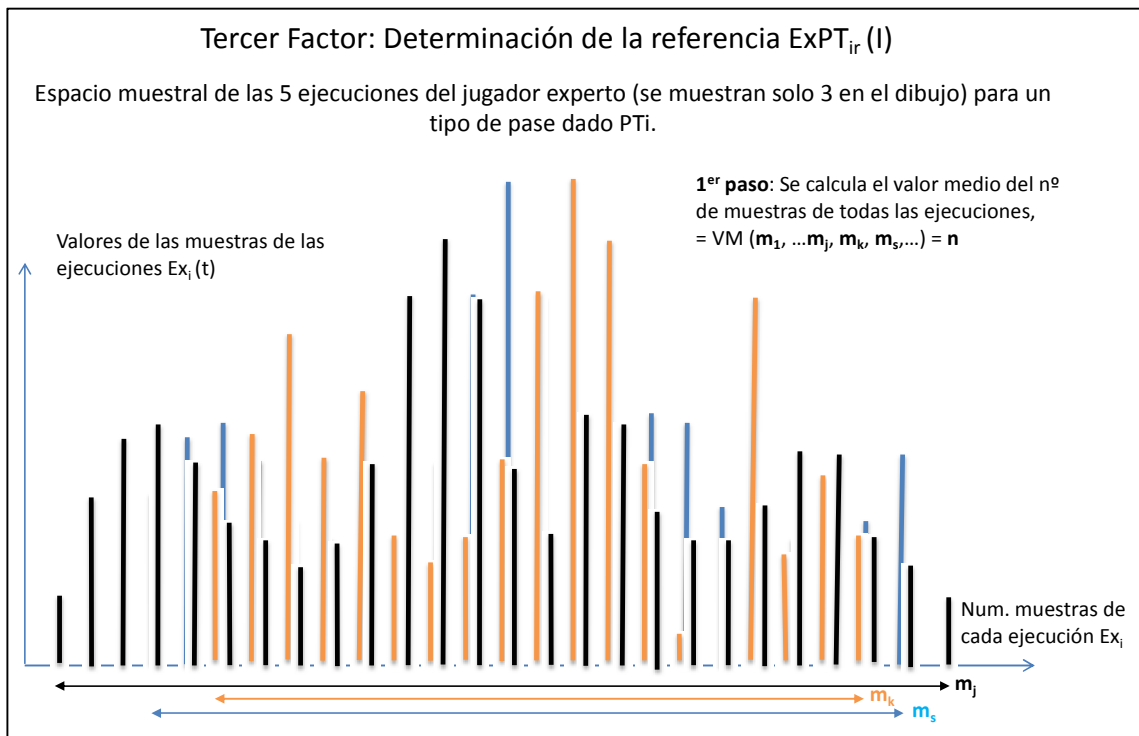


Figura 15. Paso nº 1 en la determinación de $ExPT_{ir}$

Paso 2-Homogeneizar el número de muestras de las 5 ejecuciones al número n anterior, siguiendo los procesos de descarte (para ejecuciones de un mayor número de muestras m), ó de interpolación (para ejecuciones de un menor número de muestras p) descritos a continuación, ver la Figura 16.

Dado que el número de muestras que buscamos es n , si la ejecución a comparar contiene un número mayor de muestras, digamos m , (por ejemplo porque ha tenido un tiempo de ejecución mayor), desde el conjunto original de esas m muestras, se deben seleccionar, a intervalos regulares en el tiempo, el mismo número de muestras n que nos interesa.

Para ello, desde el conjunto de las m ($> n$) muestras, se descarta una muestra cada $m/(m-n)$ muestras. Así, si $m=40$ y $n=30$, $m/(m-n)=4$, y por ello de las 40 muestras se descarta 1 muestra cada 4 sucesivas, con lo que al final el conjunto de muestras a comparar se quedan en 30.

Si por el contrario, la ejecución tiene en origen un número de muestras p ($< n$), en el conjunto original de las p muestras hay que interpolar una nueva muestra cada $p/(n-p)$ muestras, con valor igual a la muestra de p anterior a cada interpolación.

Así, si $p=25$ y $n=30$, $p/(n-p)=5$, y por ello se añade una nueva muestra al conjunto original de las p muestras cada 5 muestras (la 6^a, 12^a, 18^a, ...son añadidas) con valores

iguales a las anteriores respectivas en el conjunto p original (valor de la 6ª = valor de la 5ª, valor de la 12ª = valor de la 11ª, etc.). Tras las interpolaciones, el nuevo conjunto contendrá 30 muestras.

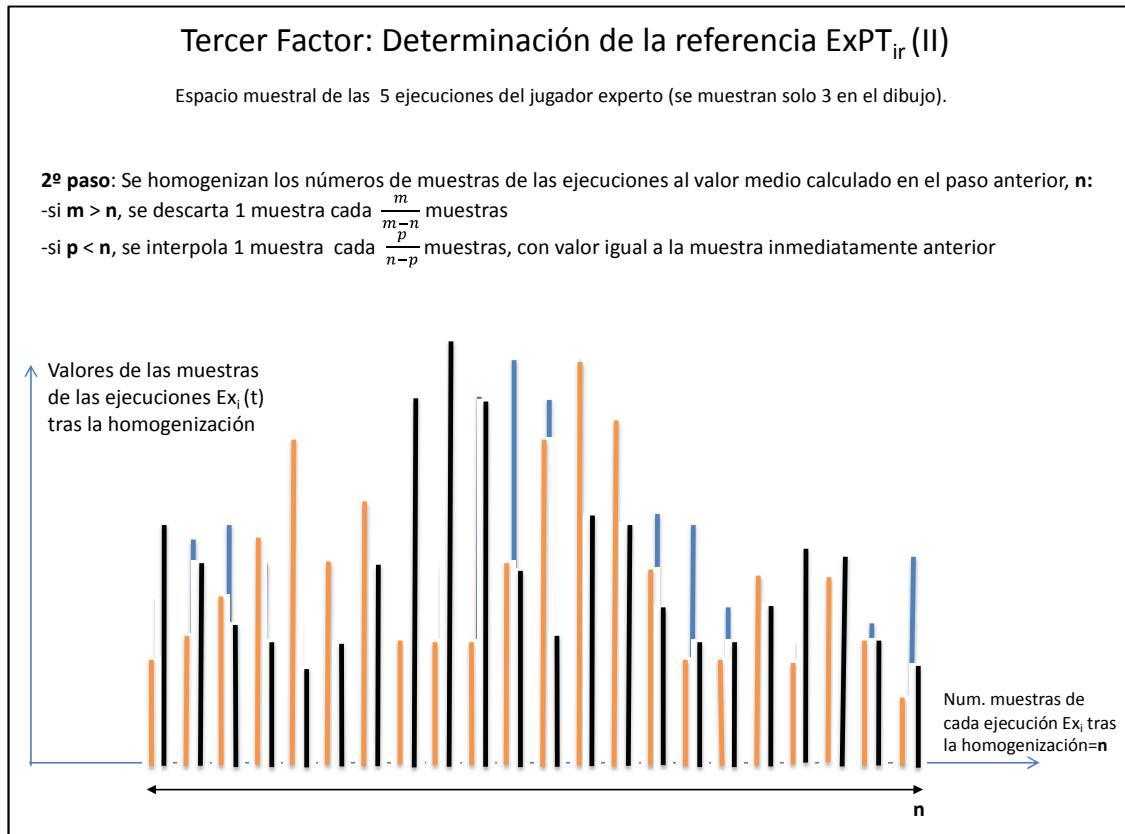


Figura 16. Homogenización de los números de muestras

Paso 3-Para cada una de las 5 ejecuciones, ya todas con el mismo número de muestras n después de la homogenización, se calcula el valor medio de los valores muestrales, muestra a muestra, de cada una de las n muestras, ver la Figura 17.

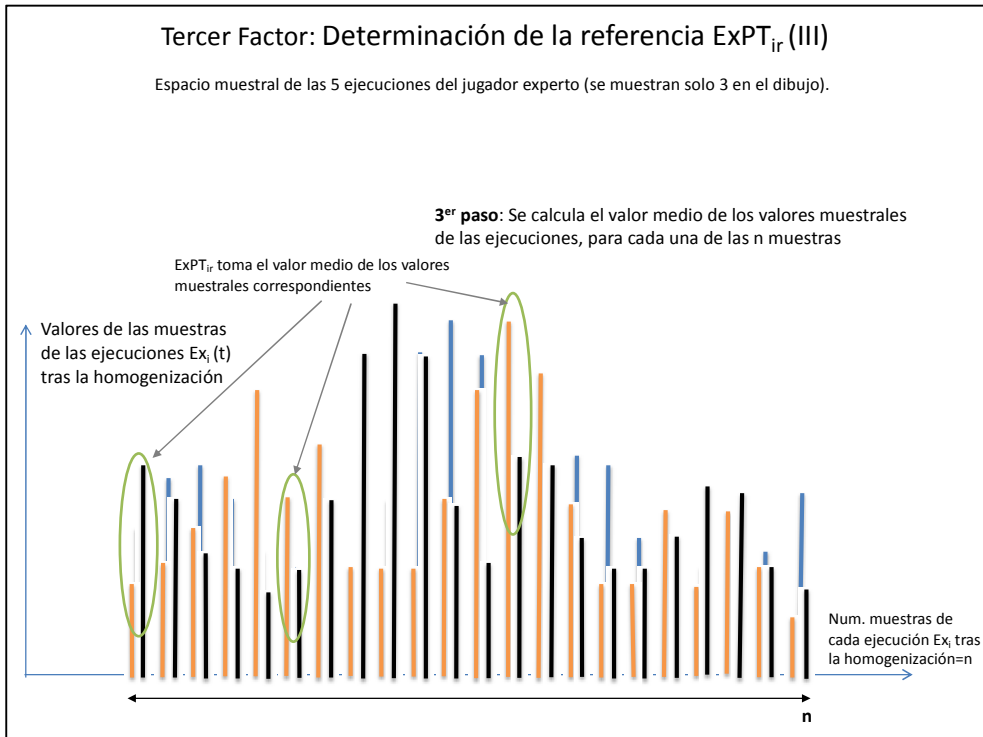


Figura 17. Cálculo del valor medio de los valores muestrales, muestra a muestra

Paso 4-Definir finalmente $ExPT_{ir}$ como un conjunto de n muestras, cuyos valores muestrales son en cada caso los valores medios resultantes del paso anterior, ver la Figura 18.

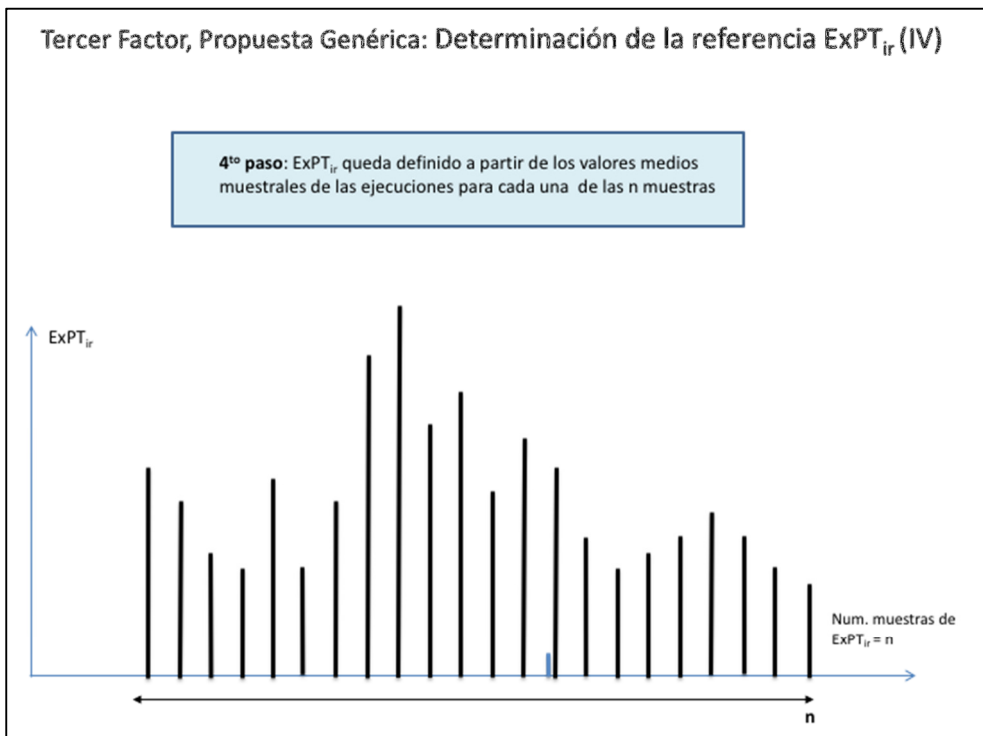


Figura 18. Definición final de la referencia $ExPT_{ir}$

$ExPT_{ir}$, contribuye con una penalización de cero (0) con respecto al factor número tres, y sus valores muestrales se definen como las referencias para cada tipo de pase PT_i , ($i = 1, \dots, 5$) a partir de las cuales se debe realizar la comparación muestra a muestra del resto de los pases ejecutados del mismo tipo, para su evaluación con respecto al factor número tres.

III.1.2.2.1.3.1.2 Comparación muestra a muestra de los pases ejecutados del mismo tipo

Para realizar la comparación muestra a muestra de los pases ejecutados del mismo tipo, se sigue la siguiente secuencia de pasos:

El **primer paso** consiste en homogeneizar el número de muestras de las dos ejecuciones a ser comparadas, ver la Figura 19.

El número de muestras adecuado, digamos n , es siempre el que corresponde a la referencia para las comparaciones, $ExPT_{ir}$.

Si la otra ejecución a comparar, Ex_jPT_i , contiene un número mayor de muestras, digamos m , (por ejemplo porque ha tenido un tiempo de ejecución mayor), desde el conjunto original de esas m muestras, se deben seleccionar, a intervalos regulares en el tiempo, el mismo número de muestras n que presente la referencia $ExPT_{ir}$.

Para ello se aplica el mismo proceso de descarte ya explicado previamente, descartándose una muestra cada $m/(m-n)$ muestras.

Si por el contrario, Ex_jPT_i tiene en origen un número de muestras p ($< n$) menor que el de $ExPT_{ir}$ (suceso posible aunque improbable), en el conjunto original de las p muestras de Ex_jPT_i se aplica el mismo proceso de interpolación ya descrito previamente, interpolando una nueva muestra cada $p/(n-p)$ muestras, con valor igual a la muestra de p anterior a cada interpolación.

Tercer Factor: Comparación entre una ejecución cualquiera Ex_i y la referencia $ExPT_{ir}$ (I)

1er paso: Se homogeniza el número de muestras de la ejecución Ex_i (m ó p) al número de muestras n de $ExPT_{ir}$:

-si $m > n$, se descarta 1 muestra cada $\frac{!}{!} \frac{!}{!} \frac{!}{!} \frac{!}{!}$ muestras

-si $p < n$, se interpola 1 muestra cada $\frac{\$}{\#} \frac{\$}{\#} \frac{\$}{\#} \frac{\$}{\#}$ muestras, con valor igual a la muestra inmediatamente anterior

-si ambas ejecuciones tienen n muestras no se realiza este paso

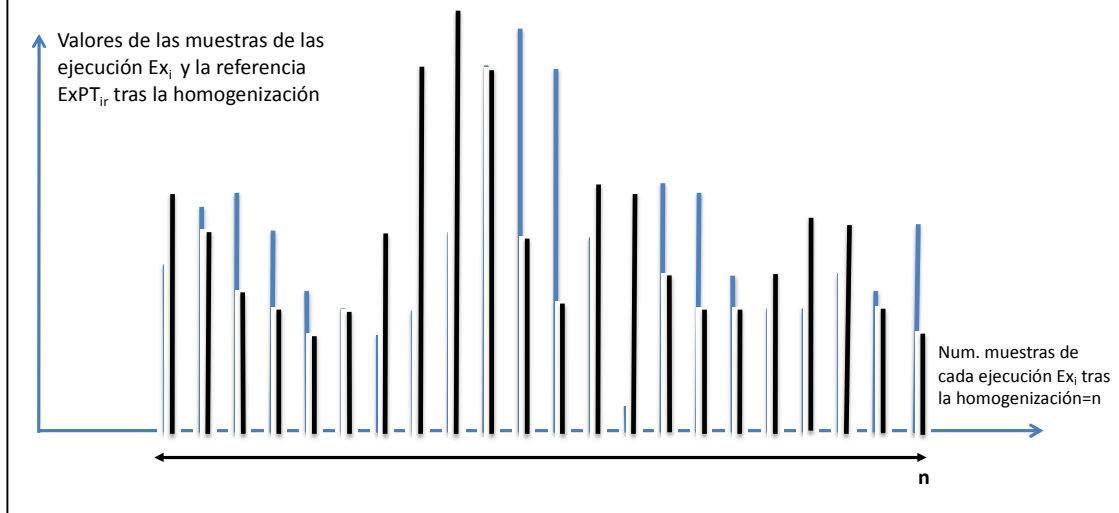


Figura 19. Homogenización del número de muestras de las dos ejecuciones a ser comparadas

Una vez conseguida la homogenización en cuanto al número de muestras, se está en condiciones de proceder al **segundo paso**, que consiste en la comparación de las dos gráficas muestra a muestra. Para ello, se evalúa, para cada una de las muestras correspondientes, el valor modular o absoluto de las diferencias entre los valores [**gyr1** + **gyr2**] de una ejecución con respecto a la otra, ver la Figura 20.

Tercer Factor: Comparación entre una ejecución cualquiera Ex_i y la referencia $ExPT_{ir}$ (II)

2º paso: Se calcula el valor absoluto de las diferencias entre los valores muestrales correspondientes a cada una de las muestras de Ex_i y de la referencia $ExPT_{ir}$ (en gris)

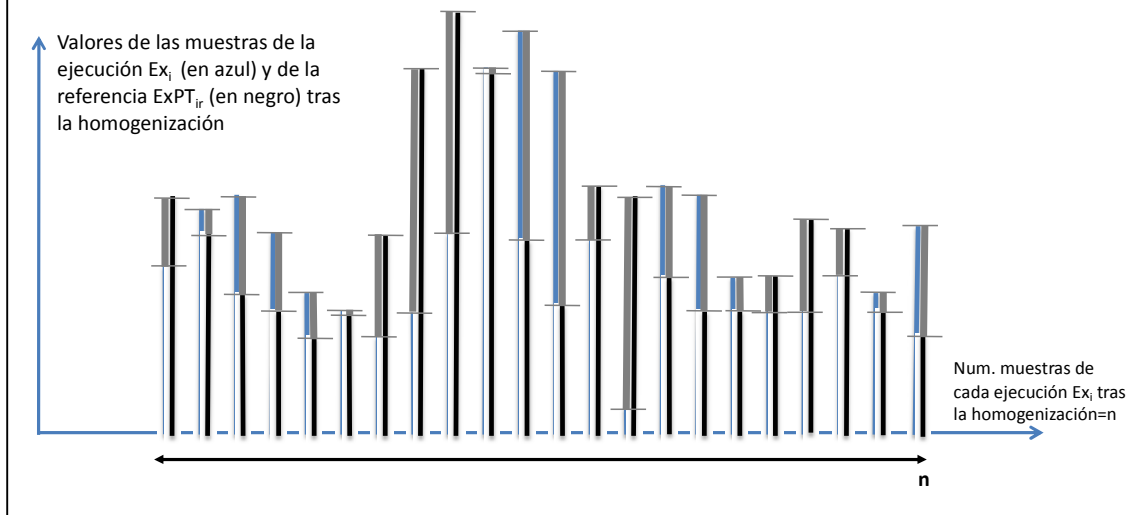


Figura 20. Cálculo del valor absoluto de las diferencias entre los valores muestrales

El **tercer paso** consiste en obtener una valoración que refleje de la mejor manera posible la distribución muestral resultante tras la comparación.

Una primera valoración natural sería proceder a integrar estos valores mediante la aproximación al cálculo de la integral definida basada en sumatorias de áreas de rectángulos elementales, tal como se ilustra en la Figura 21. Se toma el valor de la muestra m_k al principio de cada intervalo Δt .

$$\int f(t) \sim (t_2-t_1) m_1(t) + (t_3-t_2) m_2(t) + \dots = \Delta t (m_1(t) + m_2(t) + \dots + m_n(t)) = \Delta t \sum m_k(t)$$

Tercer Factor: Comparación entre una ejecución cualquiera Ex_i y la referencia $ExPT_{ir}$ (III)

3er paso: Se aproxima el cálculo de la integral definida de los valores resultantes $[Ex_i - ExPT_{ir}]$ a lo largo de las n muestras por sumatorias de áreas de rectángulos elementales : Se toma el valor de la muestra m_k al principio de cada intervalo Δt

$$\int f(t) \sim (t_2 - t_1)m_1(t) + (t_3 - t_2)m_2(t) + \dots = \Delta t (m_1(t) + m_2(t) + \dots + m_n(t)) = \Delta t \sum m_k(t)$$

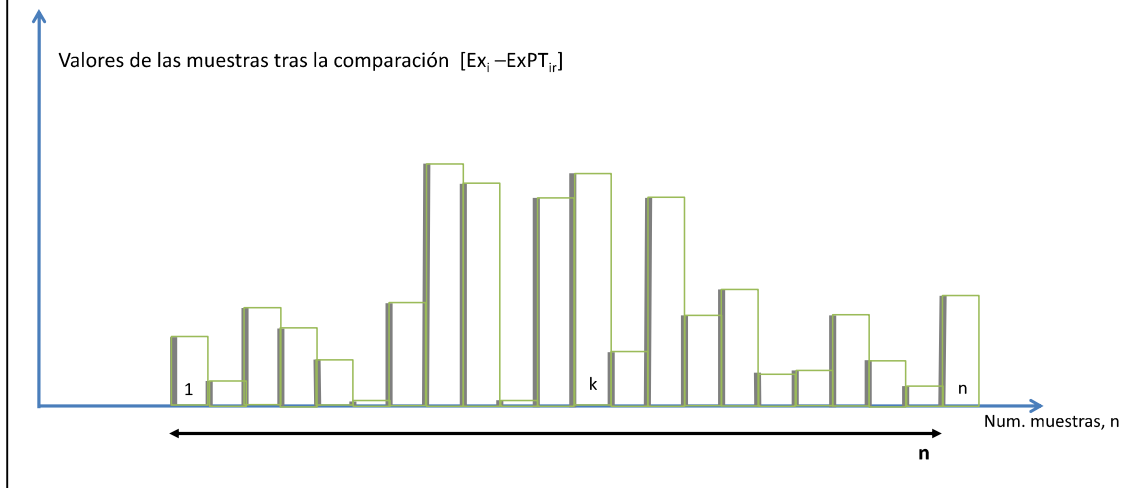


Figura 21. Aproximación a la integral definida mediante sumatoria de áreas de rectángulos elementales

Esta valoración es sencilla de procesar, pero solo entrega un único valor global de lo que sucede durante toda la ejecución del pase; en particular oculta la distribución de las diferencias entre las muestras a lo largo del tiempo.

Una valoración alternativa, que pretende hacer visible, al menos en parte, esta distribución de las diferencias, puede elaborarse dividiendo el conjunto de las n muestras en cuatro cuadrantes o partes iguales, de valor $n/4$ muestras en cada cuadrante, aproximando a continuación las cuatro integrales definidas $\int a$, $\int b$, $\int c$, $\int d$, correspondientes a cada uno de los cuatro cuadrantes, en base, como hicimos anteriormente, a las sumatorias de las áreas de los rectángulos elementales en cada uno de ellos. De esta manera, las contribuciones se mantienen a nivel de cuadrante y visualizan las respectivas influencias, tal como se ilustra en la Figura 22.

Tercer Factor: Comparación entre una ejecución cualquiera Ex_i y la referencia $ExPT_{ir}$ (IV)

4º paso: Se realiza una comparación por cuadrantes con un algoritmo tal que :

- Es fácil de calcular
- Se basa en las distintas contribuciones de (f_a, f_b, f_c, f_d)
- En donde cada una de las 4 integrales definidas $\int x$, se aproxima a la sumatoria de las áreas de los rectángulos elementales respectivos, tomando el valor de la muestra al principio de cada intervalo Δt

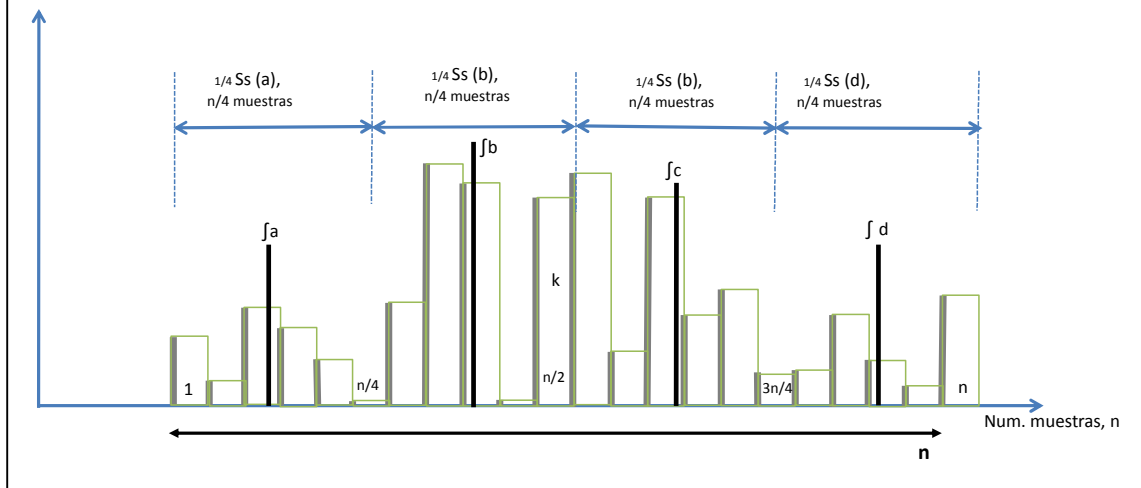


Figura 22. Propuesta de comparación por cuadrantes

Una vez calculadas f_a, f_b, f_c, f_d , se propone un nuevo algoritmo hecho a medida que: a) sea fácil de calcular, y b) tenga en cuenta estas contribuciones.

El algoritmo propuesto tiene la expresión: Valor de penalización = $(f_a + f_b + f_c + f_d) * (1 + [(Máximo (f_a, f_b, f_c, f_d) / Promedio (f_a, f_b, f_c, f_d) - Min(f_a, f_b, f_c, f_d) / Promedio(f_a, f_b, f_c, f_d))] / 4)$, este algoritmo refleja las divergencias entre las contribuciones de los diferentes cuartos o cuadrantes f_i con respecto a la media, $((f_a + f_b + f_c + f_d) / 4)$. Nótese que cuando $(f_a + f_b + f_c + f_d) = 0$, los dos patrones de ejecución técnica que se están comparando son idénticos, y si $(f_a = f_b = f_c = f_d)$ para cualquier otro valor distinto que cero, significaría que los dos patrones de ejecución técnica que se están comparando siguen muy aproximadamente el mismo perfil a lo largo del tiempo.

Por lo tanto, el algoritmo propuesto intenta proporcionar un compromiso entre la complejidad computacional, a la par que respeta y considera a nivel de cuadrante las diversas contribuciones de las muestras en la comparación. En cualquier caso, los números finales obtenidos deben redondearse al número natural más cercano.

Una vez completadas todas las evaluaciones de pases ejecutados (de todos los tipos de pases) con respecto al tercer factor de comparación, los valores de penalización obtenidos se normalizan para que se encuentren en el margen entre 0 y 100, mediante la aplicación de un factor de proporcionalidad (regla de tres) que equipara al máximo valor de penalización al valor de 100, y al resto de valores obtenidos a lo que finalmente le correspondan según la aplicación de dicho factor.

Notar que la aplicación de esta normalización vincula los valores obtenidos al colectivo específico de jugadores a los que se está evaluando. Sin embargo, el valor obtenido previo a la normalización sigue siendo un valor “universal” de dicha ejecución y no está por tanto vinculada al colectivo de jugadores. Este valor obtenido previo a la normalización tiene un efecto directo para las plantillas gráficas de comparación que se proponen como herramienta operativa de comparación, y que describen más adelante.

III.1.2.2.1.3.2 Propuesta simplificada para la evaluación de la variabilidad en el ámbito específico del baloncesto

En esta propuesta, en lugar de comparar los valores muestra a muestra entre las dos gráficas correspondientes a **[gyr1 + gyr2]** de las dos ejecuciones a comparar (base de la propuesta de evaluación genérica anterior), lo que hacemos es proceder a calcular el valor de la integral definida que cada gráfica genera entre los límites temporales inferior y superior del eje X o de abscisas, tomando como referencia para ellos los instantes de cuando se inicia y respectivamente cuando se termina cada pase ejecutado. Este valor de la integral se aproxima mediante la sumatoria de los valores que en cada momento va tomando la gráfica **[gyr1 + gyr2]** multiplicado por la magnitud de pequeños intervalos de tiempo (por ejemplo los valores correspondientes al intervalo entre dos muestras consecutivas o 7,81 mseg).

A su vez, esta aproximación la podemos efectuar de una manera un tanto elaborada, calculando la media del valor de la función en cada intervalo temporal considerado. Ello significaría, que $\int f(t) \sim (t_2 - t_1) [(f_2(t) + f_1(t))/2] + (t_3 - t_2)[(f_3(t) + f_2(t))/2] + \dots$. Como $(t_i - t_{i-1})$ siempre es constante (siempre son 7,81 mseg), podemos denotarlo como Δt , y por tanto escribir $= \Delta t [(f_2(t) + f_1(t))/2 + (f_3(t) + f_2(t))/2 + \dots] = \Delta t \sum (f_i(t) + f_{i+1}(t))/2$

Obsérvese que para cada Δt debemos calcular el término $(f_i(t) + f_{i+1}(t)) / 2$.

Una variante que todavía simplifica el proceso de datos un paso más es aproximar el cálculo de la integral a $\int f(t) \sim (t_2-t_1) f_1(t) + (t_3-t_2) f_2(t) + \dots = \Delta t [(f_1(t)+f_2(t)+f_3(t) + \dots)] = \Delta t \sum f_i(t)$, es decir calcular el valor de la función al principio de cada intervalo temporal considerado, tal como se ilustra en la Figura 23.

Obsérvese que ahora para cada Δt debemos calcular solamente el término $f_i(t)$. Esta nueva aproximación es un poco menos rigurosa que en el caso anterior, pero en todo caso más que suficiente para el propósito del estudio.

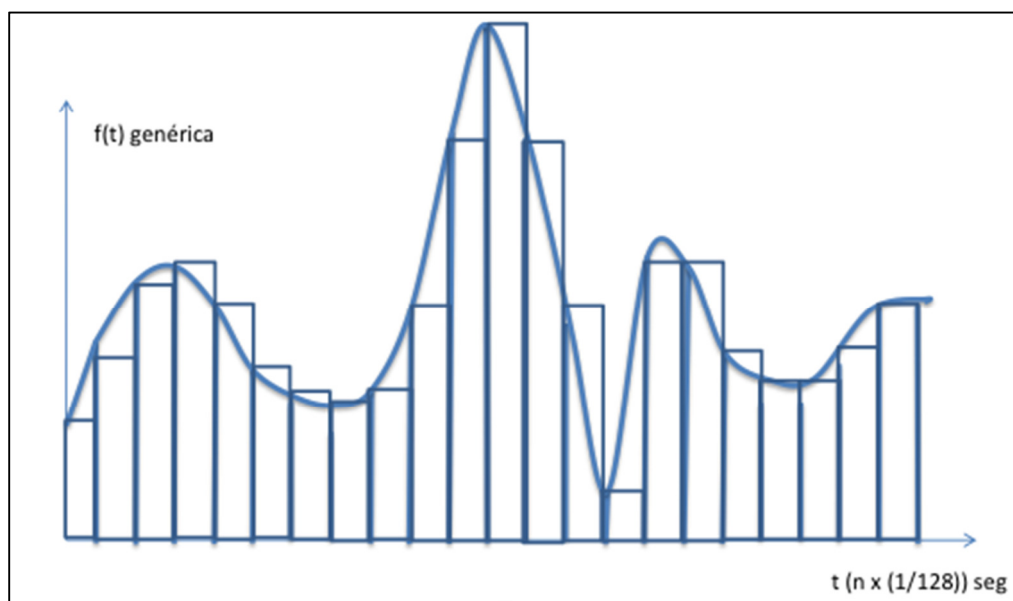


Figura 23. Aproximaciones al cálculo de la integral definida basado en sumatorias de áreas de rectángulos elementales.

Una vez calculado el valor aproximado del área o de la integral definida correspondiente a cada ejecución mediante la sumatoria $\Delta t \sum [gyr1 + gyr2]_i$, el paso siguiente es seleccionar la ejecución $ExPT_{ir}$ que pueda servir de referencia comparativa para cada uno de los tipos de pases, PT_i .

Para ello, se consideran los valores medios de las ejecuciones del jugador muy experto en base a los valores obtenidos de las correspondientes aproximaciones de las integrales definidas para cada uno de diferentes tipos de pases PT_i como las referencias respectivas $ExPT_{ir}$.

Para asignar una evaluación cuantitativa respecto del tercer factor para el resto de los pases, dado un pase ejecutado cualquiera de un determinado tipo de pase PT_i , se le asigna un valor de penalización de un número de uno, dos o tres dígitos (en términos

generales), cuyo valor está directamente relacionado con la expresión $[\Delta t \sum [\mathbf{gyr1} + \mathbf{gyr2}] - ExPT_{ir}]$, valor absoluto de las diferencias entre Ex_i y $ExPT_{ir}$. Como ejemplo, si la sumatoria que aproxima la integral del módulo de la función de la velocidad angular $\Delta t \sum [\mathbf{gyr1} + \mathbf{gyr2}]$ vale 372, y $ExPT_{ir}$ vale 256, el valor de penalización del tercer factor es 116.

En cualquier caso, los números obtenidos deben redondearse siempre al número natural más cercano (en el ejemplo anterior coincide con 116)

Una vez completadas todas las evaluaciones de pases ejecutados (de todos los tipos de pases) con respecto al tercer factor de comparación, los valores de penalización obtenidos se normalizan para que se encuentren en el margen entre 0 y 100, mediante la aplicación de un factor de proporcionalidad (regla de tres) que equipara al máximo valor de penalización al valor de 100, y al resto de valores obtenidos a lo que finalmente le correspondan según la aplicación de dicho factor.

Al igual que ocurría en la propuesta número uno, la aplicación de esta normalización vincula los valores obtenidos al colectivo específico de jugadores a los que se está evaluando. Sin embargo, el valor obtenido previo a la normalización sigue siendo un valor “universal” de dicha ejecución y no está por tanto vinculada al colectivo de jugadores.

La propuesta dos mantiene asimismo como información “universal” la aproximación a la integral del módulo de la función de la velocidad angular durante cada ejecución del pase, información que puede servir de base para la elaboración de plantillas gráficas (las cuales se describen de modo sucinto más adelante en el documento) a utilizar por parte del entrenador para realizar las comparaciones.

III. 1.2.2.1.4 Valores finales de penalización y de calidad

Dado que el rango de valores de penalización se encuentran entre 0 y 100 (límites inferior y superior incluidos) para cada uno de los tres factores de penalización (f_1 por asignación directa, y tanto f_2 como f_3 por el resultado obtenido tras la aplicación de los procesos de normalización descritos), y dado que los valores de ponderación x_1 , x_2 y x_3 cumplen la relación $x_1 + x_2 + x_3 = 1$, la consecuencia es que el valor final de penalización, $f_{pn} = x_1.f_1 + x_2.f_2 + x_3.f_3$ también estará en el rango entre 0 y 100.

Al ser f_3 dependiente del tipo de pase, f_{pn} también conservará esta dependencia.

Una vez que se obtengan los valores finales de penalización, f_{pn} , se asigna un valor final de calidad del pase, f_{qv} , tal que $f_{qv} = 100 - f_{pn}$. Es obvio que los valores f_{qv} dependen de cada tipo de pase evaluado.

Una vez conseguidas la infraestructura de evaluación y la herramienta de valoración cuantitativa, se está en condiciones de realizar evaluaciones propiamente dichas.

Como ya se ha comentado, en una primera fase, estas evaluaciones son de naturaleza analítica en ausencia de incertidumbre. Sus resultados permiten la asignación numérica de valores de calidad de pases, dados a cada jugador y para cada tipo de pase evaluado.

Estas evaluaciones, realizadas regularmente, permiten medir de una manera científica el progreso a lo largo de las etapas de aprendizaje de los jugadores/as.

III.1.3 Equipamiento y materiales

III.1.3.1 Unidades de medidas inerciales

Para el equipamiento de la infraestructura de evaluación se seleccionaron dispositivos de sensores IMU de (I2M NexGen Ergonomics Inc, Canadá, 2017; $f_{muestreo} = 128$ Hz) por las siguientes razones:

- a) Equipan acelerómetro, giróscopo y magnetómetro en una misma IMU, con lo que podemos obtener información de cada tipo de estos tres sensores, sin restringirnos por tanto a priori en cuanto a que tipo de sensor es el más adecuado para el estudio.
- b) Cada uno de los tres sensores proporcionan información a nivel de las tres componentes escalares (x, y, z) de cada magnitud vectorial asociada, con lo que disponemos de la información más completa posible.
- c) Permiten realizar la sincronización vía WiFi de las IMUs con otros equipos HW propios de la infraestructura (en nuestro caso con las cámaras de videograbación). Esta sincronización es clave para la validez de los datos que puedan obtenerse y procesarse.
- d) Permiten realizar muestreos de señal a 128 Hz, es decir generar 128 muestras por segundo, lo que supone una precisión muy encima de lo requerido para nuestra aplicación (de hecho, luego se verá que hay que aplicar técnicas de filtrado a frecuencias de corte bastante más inferiores para poder procesar en condiciones las señales obtenidas de estos sensores).

La Figura 24 muestra el aspecto físico y un diagrama de bloques funcional de estos dispositivos.

Para nuestra aplicación, las señales provenientes de los magnetómetros no nos aportan información relevante, habida cuenta que la experiencia se confina geográficamente en un recinto muy concreto, muy localizado. En cambio, las señales que emanan de los acelerómetros y de los giróscopos si son significativas a priori porque potencialmente pueden representar adecuadamente las peculiaridades del movimiento asociado a la ejecución del pase; por este motivo, ambas señales (2 x 3 magnitudes escalares) han sido objeto de estudio.

III.1.3.1.1 Calibración de los sensores

Un aspecto esencial para poder garantizar la validez de los datos entregados por las unidades IMUs consiste en la necesidad de calibrar a estos dispositivos alineándolos con los ejes anatómicos de los participantes, como paso previo a su utilización. Sin esta calibración previa, los datos obtenidos serían irrelevantes.

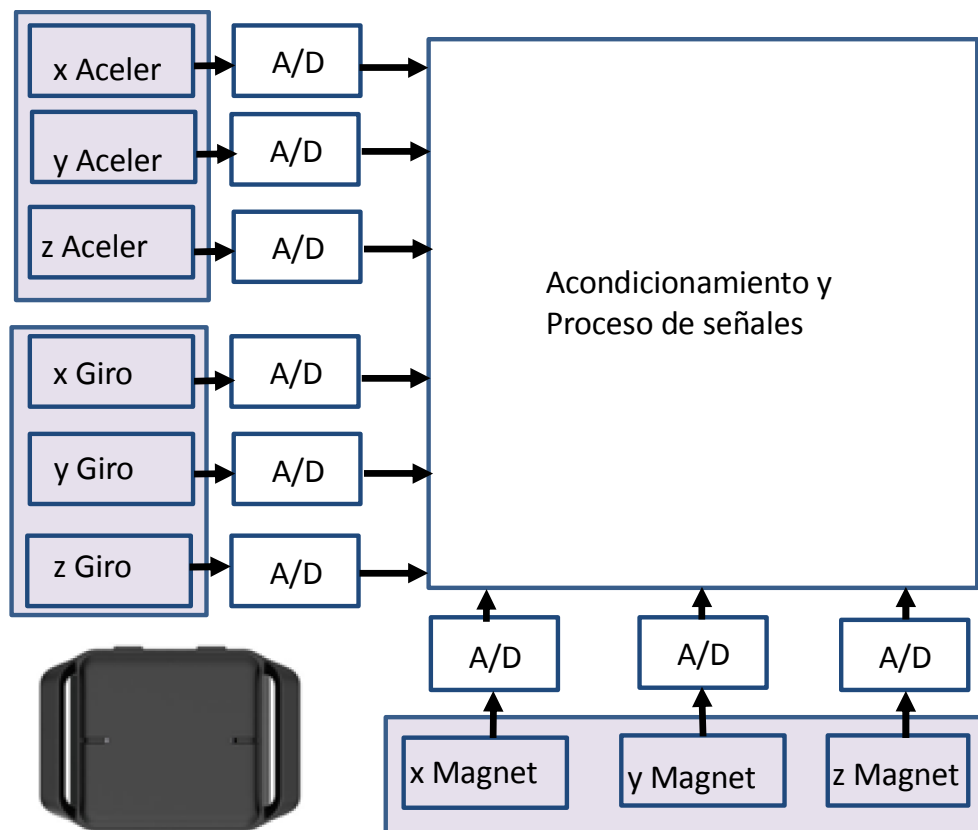


Figura 24. Aspecto físico y diagrama de bloques funcionales de los IMUs utilizados

III.1.3.1 Ubicación final de los sensores

La Figura 25 muestra gráficamente las localizaciones finales de los IMUs en los jugadores participantes en la experiencia: dos a lo largo del brazo dominante (uno en el brazo propiamente dicho + otro en el antebrazo).

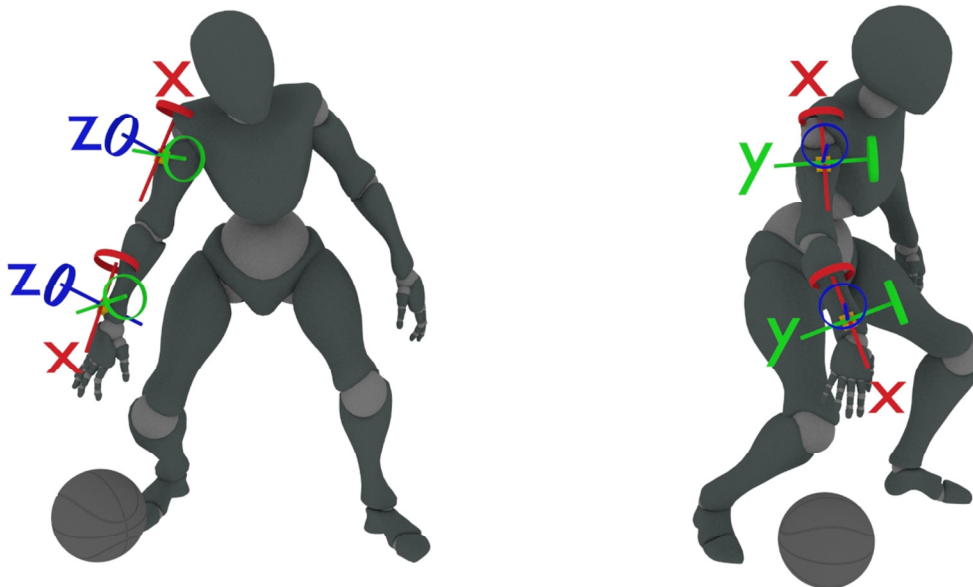


Figura 25. Ubicación de los IMUs en la anatomía de los participantes

III.1.3.2 Sistema de grabación de imágenes.

Se hizo uso de la grabación de vídeo utilizando dos cámaras CASIO EX-ZR800 como herramientas de ayuda para confirmar las características temporales y las tasas de éxito.

III.1.4 Procedimiento

Tal como se ha comentado, los principales parámetros asociados con la calidad de las acciones técnicas son la precisión, el tiempo de ejecución y la variabilidad del gesto técnico. Los dos primeros parámetros mencionados se han estudiado de manera sustancial, de tal manera que está bastante consensuado que una acción ejecutada muy rápidamente y con alta precisión redundaría en una acción técnica de alta calidad. Por el contrario, el análisis del tercer factor (la variabilidad) es más complejo y no existe material relevante que hayamos podido encontrar en la literatura, de ahí que se haya desarrollado una herramienta de valoración numérica que incorpore su influencia y se sume a los dos factores previos mencionados.

Los propósitos de realizar un procedimiento de puesta a punto operativo del sistema de evaluación fueron: (i) cuantificar la técnica del pase mediante la realización de cinco variantes o tipos de pases distintos (a una mano, a dos manos y tras botes y regates), en jugadores noveles y experimentados desde una perspectiva multifactorial (precisión, tiempo de ejecución y variabilidad del gesto técnico), utilizando cámaras de vídeo y sensores inerciales; y (ii) poner a punto un índice de calidad del pase (Q-Pass) a partir de la definición de referencias de comparación, métricas y algoritmos relacionados con cada uno de los tres factores considerados ya mencionados anteriormente y la combinación entre ellos.

La hipótesis inicial planteada fue que los jugadores con experiencia obtendrían mejores valoraciones del Q-Pass basadas en la realización de pases con mejores precisiones, movimientos más rápidos y con menos variabilidad en los patrones de ejecución técnica (es decir patrones más repetitivos) en comparación con los no experimentados. Además, las variantes de tipos de pases a una mano y tras regates obtendrían peores valoraciones del Q-Pass en comparación con el pase de pecho a dos manos.

La recopilación de los datos ($n = 400$ pases) se llevó a cabo en una cancha de baloncesto de interiores a lo largo *de dos días* separados uno por cada grupo experimental en junio de 2017 con condiciones meteorológicas secas y estables. Antes de las evaluaciones, los participantes se familiarizaron completamente durante la semana previa a la realización de la prueba con el protocolo a seguir. Se colocaron dos sensores IMU en el brazo dominante del cada jugador y se utilizaron dos cámaras de vídeo para grabar a 210 Hz el rendimiento del jugador; ambas cámaras se sincronizaron completamente con las señales IMU utilizando la tecnología Wi-Fi. Los participantes completaron las pruebas utilizando un balón oficial (76 cm, 490 gr). Los datos obtenidos a partir de los IMU y de las videocámaras se utilizaron para calcular el índice de calidad del pase (Q-Pass), mediante la aplicación del método de valoración detallado en el capítulo anterior.

III.1.4.1 Test AAHPERD

El diseño de las zonas de impacto correcto al lanzar el balón (cinco cuadrados de 2 x 2 metros situados a lo largo de una pared a dos alturas diferentes), así como la distancia mínima de lanzamiento del balón hacia esta pared (8 metros), fueron tomados de una

adaptación de la prueba AAHPERD (American Alliance for Health, Physical Education, Recreation and Dance), diseñada originalmente por la alianza americana para la salud, la educación física, la recreación y la danza (AAHPERD., 1984). Esta prueba presenta coeficientes de fiabilidad de 0,84 a 0,97 para realizaciones sucesivas de la misma (test-retest approach), de modo que es válida y fiable (Ahmed, 2013).

Los participantes realizaron una variante del test AAHPERD (AAHPERD., 1984). La prueba comenzó con los participantes con los 2 IMUs en su brazo dominante, sujetando el balón entre las manos y adoptando la posición de la triple amenaza, mientras se situaban detrás de una línea separada 8 m de la pared de enfrente donde se ubicaban cinco cuadrados de 2 × 2 m a dos alturas diferentes representando las zonas de destino correcto (targets), ver la Figura 26.

Se hizo uso de la grabación de vídeo utilizando dos cámaras CASIO EX-ZR800. La cámara A se situó frontalmente, mientras que la cámara B se situó en el flanco.

Ambas cámaras A y B, grabaron a 210 Hz y fueron claves para fijar la precisión en alcanzar el destino del pase (cámara A), y los instantes inicial y final de las duraciones de las ejecuciones (cámara B) a partir de imágenes estáticas seleccionadas, y la utilización del software de análisis de video Kinovea (v-0-8.15).

A la señal de adelante los participantes ejecutaron cinco pases consecutivos de un mismo tipo desplazándose secuencialmente a lo largo de los cinco cuadrados de 2,2 m cada uno (targets), y a continuación iniciaron la repetición de una nueva serie de cinco pases del siguiente tipo, y así sucesivamente hasta completar las cinco series de la secuencia completa (una por tipo de pase), de manera que ejecutaron en total 25 pases (5 x5) por participante.

De una serie a la siguiente, se modificó el tipo de pase a realizar de acuerdo a este formato: 1) pase de pecho directo a dos manos (pecho), 2) pase a una mano tras bote con la mano y brazo dominantes (bote), 3) pase a una mano tras cambiar el balón desde la mano no dominante a la mano dominante mediante bote en crossover (crossover), 4) pase a una mano tras cambiar el balón desde la mano no dominante a la mano dominante mediante bote a través de las piernas (entre-piernas,) 5) pase a una mano tras cambiar el balón desde la mano no dominante a la mano dominante mediante bote por detrás de la espalda (Por-la-espalda).

Al final del procedimiento se asignaron valores de la calidad del pase f_{qv} , a cada ejecución realizada, de acuerdo a lo descrito en el capítulo anterior dedicado a la herramienta de valoración cuantitativa *Q-Pass*.

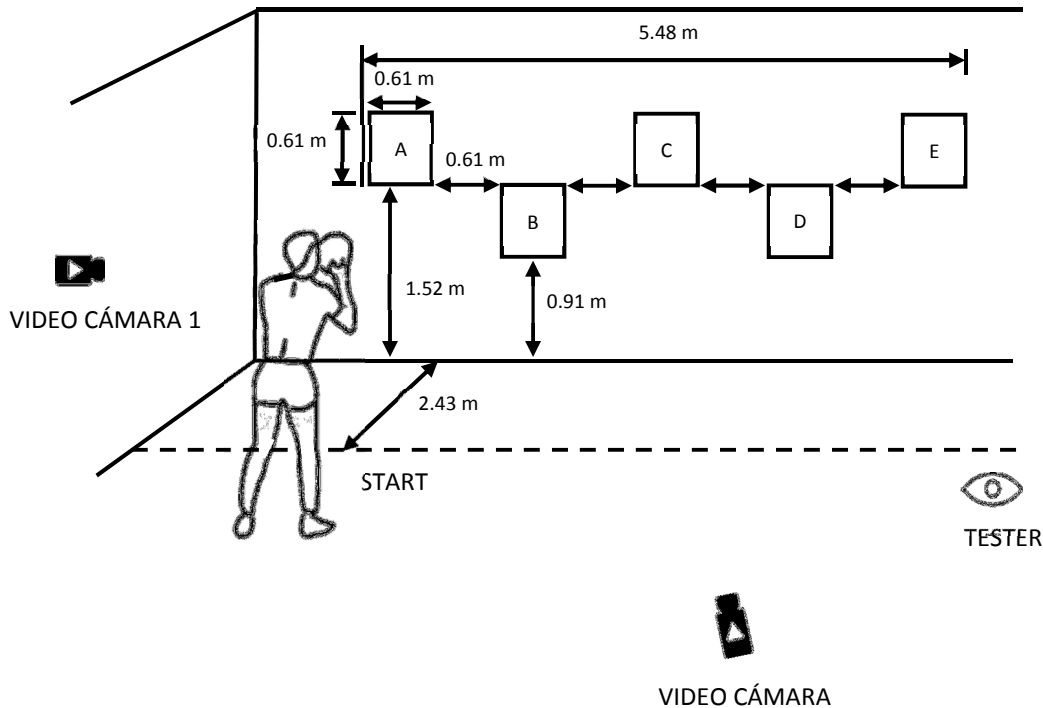


Figura 26. Representación de la puesta en práctica de adaptación del test AAHPERD

III.1.5 Síntesis del sistema de evaluación

Hasta donde conocemos, esta investigación es la primera en analizar los distintos factores relacionados con las habilidades para pasar correctamente en el baloncesto, y lo hace por medio de una herramienta multifactorial desarrollada en el contexto de esta Tesis Doctoral; esperamos que dicha herramienta contribuya a mitigar la ausencia de información científica en este campo.

La herramienta promueve el uso de una aplicación práctica capaz de discriminar la habilidad para pasar correctamente respecto al resto de las habilidades propias de cada jugador a nivel individual, y se postula como una herramienta determinante en la evaluación de las capacidades y habilidades del jugador.

Los resultados obtenidos en la puesta a punto operativa del sistema de evaluación y utilizando esta herramienta de valoración concluyen que la calidad global mejora con el nivel de experiencia del jugador. Los jugadores expertos exhiben valores más altos del índice *Q-Pass* basados en una mayor efectividad (una precisión mayor), movimientos

más rápidos (menor tiempo de movimiento) y patrones más repetitivos (menor variabilidad de ejecución técnica) en comparación con los jugadores más noveles, con menos nivel de experiencia, confirmando resultados obtenidos previamente (Lyons et al., 2006b; Zhang et al., 2018).

Estos resultados refuerzan asimismo la necesidad de desarrollar métodos y procedimientos de entrenamiento orientados a mejorar las habilidades para pasar a una mano y tras dribling, a fin de satisfacer las exigencias del baloncesto actual.

Desde una perspectiva práctica, los entrenadores, instructores físicos y formadores pueden y deben hacer uso de este sistema de evaluación como una herramienta eficaz para identificar el estilo de movimiento y las características de sus jugadores/as de baloncesto en entornos reales. La naturaleza multifactorial del índice Q-Pass como herramienta de valoración cuantitativa de este sistema de evaluación permite la identificación de cuáles son los factores determinantes en definir la calidad del pase a nivel individual.

Identificando estos factores para cada jugador o jugadora, se puede diseñar una directriz o guía individualizada con el objetivo de mejorar las capacidades y habilidades para pasar correctamente a nivel individual.

Esta información puede utilizarse para las sesiones y prácticas de entrenamiento, y para entrenar de una manera más adecuada cada una de las necesidades y estilos de movimiento del jugador a nivel individual.

Una vez realizada la puesta a punto del sistema de evaluación, se está en condiciones de hacer uso del mismo para realizar evaluaciones regulares a lo largo del tiempo (pre y post-tests) que permitan medir cuantitativamente el progreso en las capacidades y habilidades relacionadas con el pase en colectivos sometidos a planes de entrenamientos específicos para tal fin.

III.2 Propuesta de intervención para la mejora del pase

III.2.1 Población y muestra

Una muestra de 16 jugadoras de baloncesto (edad: 16 ± 2 años, altura: 163 ± 12 cm; peso: 60.4 ± 10.2 kg), pertenecientes al Club deportivo Fundación Club Baloncesto Granada que desarrolla su actividad en Granada capital, participaron en la intervención. La selección se realizó por muestreo no probabilístico y no aleatorio, muestreo por conveniencia, y la participación tuvo un carácter voluntario en el estudio. Las

participantes estaban compitiendo a nivel regional, entrenando 6 horas a la semana, disputando un partido en fin de semana, participando en una propuesta de intervención específica. Se informó a sus padres y supervisores de los equipos acerca de los beneficios, riesgos, requisitos y protocolo del experimento, obteniéndose su permiso escrito. El comité local de ética de investigación de la Universidad de Granada aprobó este estudio que está conforme con la declaración de Helsinki (Harriss, Macsween, y Atkinson, 2017).

La propuesta de intervención recae en la figura del investigador principal, en este caso, entrenador de baloncesto durante 7 años, graduado en Ciencias del deporte con Máster en Investigación en Ciencias del Deporte y Máster de Profesorado en Educación Secundaria y autor de esta Tesis Doctoral, por lo tanto, su experiencia avala el diseño de tareas de entrenamiento de baloncesto.

III.2.2 Diseño de la Intervención

El diseño de las tareas dentro de la propuesta de intervención se realiza por parte de los investigadores, ya que no se encontraron en la bibliografía propuestas con objetivos similares al nuestro. Dicho diseño se ve influenciado por la revisión bibliográfica del estado del arte que se detalla en el marco teórico. Se sugieren tareas dentro de un enfoque integrador donde se incluyen factores biomecánicos, ejercicios derivados de un estudio del análisis de rendimiento, una planificación del acondicionamiento físico, trabajo de factores mentales con ejercicios de entrenamiento bajo presión para mejorar las habilidades de pase en condiciones competitivas similares al juego real, así como trabajar la estabilidad emocional tanto a nivel individual como grupal y la cohesión de grupo en sí mismo. Y también se tienen en cuenta aspectos de habilidades motoras, incluyendo actividades nuevas y aleatorias para transferir el aprendizaje de habilidades a la competencia, siguiendo el efecto de la interferencia contextual.

Se han introducido propuestas de situaciones de juego reducido (SSGs) dentro de un entorno cambiante al ser las más propicias para el aprendizaje de habilidades técnicas de pase. Se incluyen en las tareas diversas condiciones con grados de variabilidad e incertidumbre cambiantes, y con situaciones que se asemejan a la realidad, para obtener información sobre las respuestas de las jugadoras en escenarios competitivos, trabajando en este contexto integrativo la toma de decisiones que luego tendrán que afrontar dentro de los partidos.

III.2.2.1 Propuesta de intervención.

Siguiendo con las líneas de propuestas desarrolladas, las áreas de mejora que arrojaron los resultados en la revisión bibliográfica se han incluido en la propuesta de intervención aplicada en este estudio. Por lo tanto, dicha intervención cumple con un progreso metodológico donde se establece una progresión desde situaciones analíticas de técnica individual donde se trabajan aspectos biomecánicos del pase (1x0, 2x0...), hasta situaciones más complejas donde varían los grados de oposición y variabilidad según la defensa (3x2, 3x3). Todas las sesiones se pueden observar en el apartado 'Propuesta de sesiones', junto a la progresión de las tareas.

La propuesta se llevó a cabo en cuatro meses (desde febrero hasta mayo) con una programación que incluían las áreas identificadas en la revisión dentro de un total de 17 sesiones. Al tratarse de una propuesta de intervención realizada en un equipo real, se tuvieron ciertas limitaciones a la hora de acometer el trabajo, las sesiones se tuvieron que complementar con la planificación inicial de la temporada que incluía una planificación de la temporada completa del equipo. Las sesiones fueron semanales dedicando todos los martes de febrero a mayo, sesiones íntegras de esta propuesta de intervención.

III.2.2.2. Diseño de sesiones

En la planificación de sesiones, cada sesión se consideró como un microciclo, y cada mes como un mesociclo teniendo tantos microciclos como semanas tuviera el mesociclo.

Las sesiones se basaban en una duración de 120 minutos, de los cuales los primeros 30 se constituían de un programa físico especializado para aumentar las prestaciones físicas a la hora de pasar de las jugadoras.



Figura 27. Estructuración temporal de sesiones

Dado que esos 30 minutos previos no teníamos disponibilidad de pista de entrenamiento, se realizó una planificación de acondicionamiento físico previo a la sesión principal donde se trabajaba de forma integrada en concordancia con los factores más importantes que condicionaban el rendimiento del pase en baloncesto encontrados en la revisión (desarrollado en el apartado de planificación), y entendiendo las demandas físicas de las jugadoras como un todo, una suma de los primeros 30 minutos específicos y la sesión principal.

Se ha de tener en cuenta que todos los entrenamientos físicos empiezan con una serie de activación y calentamiento para que las jugadoras entren de forma progresiva en las demandas fisiológicas que el entrenamiento físico y posterior entrenamiento en pista les exige. Asimismo, se realiza una vuelta a la calma cada día para no parar en seco y trabajar sesiones de relajación y flexibilidad. En esta vuelta a la calma se trabaja en muchas ocasiones ejercicios de tiro o de pase donde las demandas físicas sean bajas pero se trabaje la presión incrementando estímulos que simulen la competición real.

III.2.3 Instrumentos

Como se puede observar en la Figura 27, las sesiones consistían de 120 minutos, de los cuales 90 se llevaban a cabo en pista. Para las sesiones de la propuesta de intervención se contaba con el material característico de un club de baloncesto: balones, conos, aros, material físico: vallas, picas, bancos suecos, fitballs, balones medicinales, pesas... etc.

También se contó con una videocámara y con tecnología para poder enseñar las ejecuciones repetidas de las jugadoras, para poder analizar su rendimiento tanto en

entrenamientos como partidos y aprender de sus errores de una forma mucho más visual e intuitiva.

III.2.4 Procedimiento

III.2.4.1 Planificación

A continuación (Tabla 6), se desarrolla una planificación de contenidos en relación a carga física prevista del mes. Se divide en los 4 microciclos que se trabajan por mes durante los 4 meses que duró la propuesta de intervención (desde febrero hasta mayo). Las cargas físicas se planificaron de antemano en relación a la progresividad e incremento de la dificultad de los microciclos así como dependiendo de la planificación ya establecida según la importancia de los partidos que se tienen en el fin de semana. Las cargas físicas se establecen de la siguiente manera: (*)Poca dificultad, (**) dificultad creciente, (***) elevada dificultad.

Tabla 6. Macro ciclo de planificación temporal de acondicionamiento físico

DIA/MES	DIA 1	DIA 2	DIA 3	DIA 4	DIF.
FEBRERO	Potencia láctica	Multisaltos pliométrico	Trabajo de Velocidad y Trabajo de Core	Trabajo de Fuerza Resistencia	*
MARZO	Velocidad + Coordinación intramuscular	Multisaltos , + Potencia Láctica	Fuerza Intermitente + Ejercicios de Core	Fuerza Resist. Multisaltos + Potencia Láctica	**
ABRIL	Velocidad + Coordinación intramuscular	Potencia Láctica + Pliometría	Potencia aeróbica + Trabajo propiocep.	Capacidad Aeróbica + Fuerza máxima Fuerza resistencia + Multisaltos y potencia láctica. (DIA EXTRA)	***
MAYO	Potencia aláctica	Multisaltos pliométrico	Trabajo de velocidad + CORE	Trabajo de Fuerza Resistencia + Series alácticas	*

Cabe destacar que las jugadoras trabajaron circuitos físicos integrados con ejercicios aplicables al baloncesto siempre que se tuvo la oportunidad, para trabajar una transferencia directa al juego.

III.2.4.1.1 Primer mes. Microciclo de manejo de balón y pase sin oposición

Mesociclo 1. Trabajo de técnica individual de manejo de balón sin oposición incluyendo cambios de dirección y pase		
<u>SESIONES</u>	<u>OBJETIVOS</u>	<u>EJERCICIOS</u>
<u>1</u>	Potencia láctica	Circuito de varias estaciones P.A.H. de alta intensidad donde se trabaja desde 30” hasta máximo 2´ tanto el tronco superior como el tronco inferior para aumentar así el gasto cardíaco debido a la demanda de circulación sanguínea. (ej. de circuito: Burpees, salto a la comba, sprint, curl de bíceps y steps sin parar).
<u>2</u>	Multisaltos pliométricos	Circuito de Multisaltos y saltos pliométricos, alternando series lastradas (5-10kg) con series normales.
<u>3</u>	Trabajo de velocidad y Trabajo de CORE	Trabajo de velocidad. Cambios de ritmo progresivos mientras sujetan balón medicinal (ej. 3 series de 5 repeticiones, con descanso de 2-3 minutos entre series). También podemos trabajar ejercicios de posición defensiva lastrada en 1x1 con ataque colaborador. (1:30´y cambio ataque-defensa). Ejercicios de CORE. Trabajo de fuerza de cinturón pélvico. Ej. 3 series de 20 repeticiones de abdominales, 3 series de 20 repeticiones de lumbares y 3 series de 1 minuto cada una de planchas isométricas.
<u>4</u>	Trabajo de Fuerza resistencia con máquinas/peso semilibre.	Trabajo de Fuerza resistencia con máquinas/peso semilibre. Trabajo de fuerza resistencia por grandes grupos musculares (ej. 3 series de 15 repeticiones de press banca con 15 kg, 3 series de 15 repeticiones de <i>pull over</i> con mancuernas y 3 series de 10 repeticiones de sentadillas).

III.2.4.1.2 Segundo mes. Microciclo de pase con oposición en desventaja

Mesociclo 2. Trabajo de pase y recepción con grados bajos de oposición e incertidumbre		
SESIONES	OBJETIVOS	EJERCICIOS
5	Velocidad y coordinación intramuscular	Velocidad. Series de SPRINTS de 50m alternando series lastradas (5-10 kg) con series normales. Coordinación intramuscular. Cargas con poco peso, ej. sentadillas con balón medicinal + lanzamiento, Burpees, press banca 10kg.
6	Multisaltos, potencia láctica	Multisaltos. Saltos pliométricos, alternando series lastradas (5-10kg) con series normales. Potencia láctica. Ejercicios máximos (85% FC Máx.) con contenidos relacionados con el baloncesto (ej. tiro, flexión, sprint 50 metros botando, tiro) de 1-1:30´por repetición y descanso de 3-5´entre series. Ejemplo 3 series de 5-6 repeticiones.
7	Fuerza intermitente y ejercicios de CORE	Fuerza intermitente. Realización de un circuito (ej. zigzag en posición defensiva, entrada a canasta, SPRINT y tiro de 3 en la otra canasta). Ejercicios de CORE. Trabajo de fuerza de cinturón pélvico. Ej. 3 series de 20 repeticiones de abdominales, 3 series de 20 repeticiones de lumbares y 3 series de 1 minuto cada una de planchas isométricas.
8	Trabajo de Fuerza resistencia con máquinas/peso semilibre. Multisaltos + Potencia láctica	Trabajo de Fuerza resistencia con máquinas/peso semilibre. Trabajo de fuerza resistencia por grandes grupos musculares (ej. 3 series de 15 repeticiones de press banca con 15 kg, 3 series de 15 repeticiones de <i>pull over</i> con mancuernas y 3 series de 10 repeticiones de sentadillas). Multisaltos + Potencia Láctica. Circuito de resistencia a potencia anaeróbica láctica mediante multisaltos. Ej. 10 multisaltos horizontales sprint, 10 multisaltos verticales sprint con descansos activos de 3-5 minutos con tiros libres.

III.2.4.1.3 Tercer mes. Microciclo de pase con superioridad temporal.

Mesociclo 3. Trabajo de pase-recepción bajo incertidumbre del oponente aumentando el número de limitaciones (<i>constraints</i>) externas.		
<u>SESIONES</u>	<u>OBJETIVOS</u>	<u>EJERCICIOS</u>
<u>9</u>	Velocidad y coordinación intramuscular	Velocidad. Series de Sprints de 10m con series lastradas (10 kg) Coordinación intramuscular. Menos volumen de series, pero más intensidad y peso. Sentadillas con balón medicinal + lanzamiento, Burpees, press banca 15kg.
<u>10</u>	Pliometría + Potencia láctica	Potencia láctica. Ejercicios máximos (85-90% FC Máx.) con series de 1-1:30´por repetición y descanso de 3-5´entre series. Ejemplo 3 series de 5-6 repeticiones. Saltos pliométricos horizontales, trabajando con lastres de 5-10kg
<u>11</u>	Potencia aeróbica + Trabajo de propiocepción	Potencia aeróbica. Fartlek a través de un método continuo variable para ganar picos de VO ₂ máx. Trabajo de propiocepción. Trabajo de desestabilización sobre superficies inestables (bossus).
<u>12</u>	Capacidad aeróbica y fuerza máxima	Trabajo de capacidad aeróbica. Trabajo de capacidad aeróbica base para asentar la base aeróbica de los jugadores (alrededor del 70% FC max). Trabajo de fuerza máxima. Trabajo de series de fuerza explosiva y fuerza máxima con el propio peso o utilizando juegos para desarrollarla en entornos competitivos (ej. empujar al compañero más allá de una línea).
<u>13</u>	Trabajo de Fuerza resistencia con máquinas/peso semilibre. Multisaltos + Potencia láctica	Trabajo de Fuerza resistencia con máquinas/peso semilibre. Trabajo de fuerza resistencia por grandes grupos musculares (ej. 3 series de 15 repeticiones de press banca con 15 kg, 3 series de 15 repeticiones de <i>pull over</i> con mancuernas y 3 series de 10 repeticiones de sentadillas). Multisaltos + Potencia Láctica. Circuito de resistencia a potencia anaeróbica láctica mediante multisaltos. Ej. 10 multisaltos horizontales sprint, 10 multisaltos verticales sprint con descansos activos de 3-5 minutos con tiros libres.

III.2.4.1.4 Cuarto mes. Microciclo de oposición real

Mesociclo 3. Trabajo de pase-recepción bajo incertidumbre del oponente aumentando el número de limitaciones (<i>constraints</i>) externas.		
SESIONES	OBJETIVOS	EJERCICIOS
14	Potencia aláctica	Circuito de varias estaciones de alta intensidad donde se trabajan 15-30" a la máxima intensidad. (ej. de circuito: Burpees, salto a la comba, sprint y steps sin parar). Descansos activos de 1 minuto tirando tiros libres.
15	Multisaltos, potencia láctica	Multisaltos. Saltos pliométricos, alternando series lastradas (5-10kg) con series normales. Potencia láctica. Ejercicios máximos (95-100% FC Máx.) con contenidos relacionados con el baloncesto (ej. tiro, flexión, sprint 50 metros botando, tiro) de 1-1:30' por repetición y descanso de 3-5' entre series. Ejemplo 3 series de 5-6 repeticiones.
16	Fuerza intermitente y ejercicios de Core	Fuerza intermitente. Realización de un circuito (ej. zigzag en posición defensiva, entrada a canasta, sprint al 100% y series de diferentes tipos de pases con lastres a la compañera). Ejercicios de Core. Trabajo de fuerza de cinturón pélvico. Ej. 3 series de 20 repeticiones de abdominales, 3 series de 20 repeticiones de lumbares y 3 series de 1 minuto cada una de planchas isométricas.
17	Trabajo de Fuerza resistencia	Trabajo de Fuerza trabajando diferentes tipos de pases con un balón medicinal variando el grado de oposición dependiendo de la demanda física que queramos trabajar e individualizando el trabajo y el progreso de cada jugadora.

Todos los entrenamientos físicos empezaron con una serie de activación y calentamiento para que las jugadoras entren de forma progresiva dentro de las demandas fisiológicas que el entrenamiento físico y posterior entrenamiento en pista les exige. Asimismo, se realiza una vuelta a la calma cada día para no parar en seco y trabajar sesiones de relajación y flexibilidad.

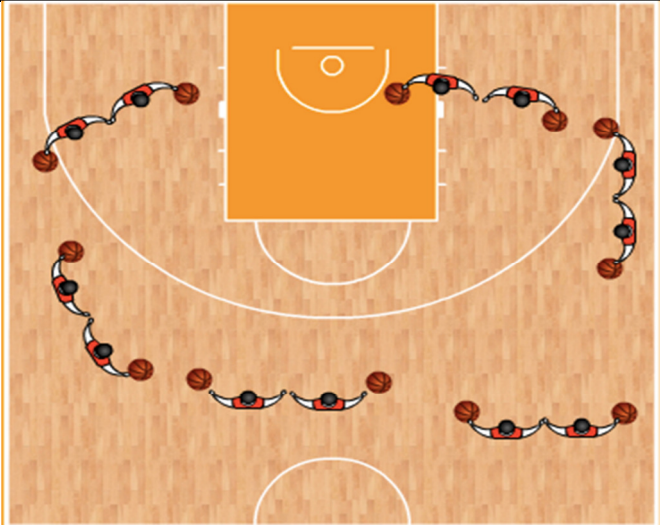
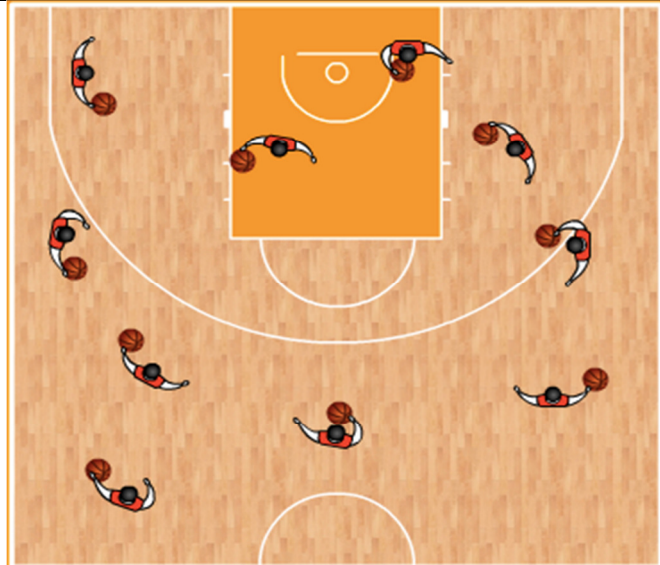
III.2.4.2 Propuesta de sesiones

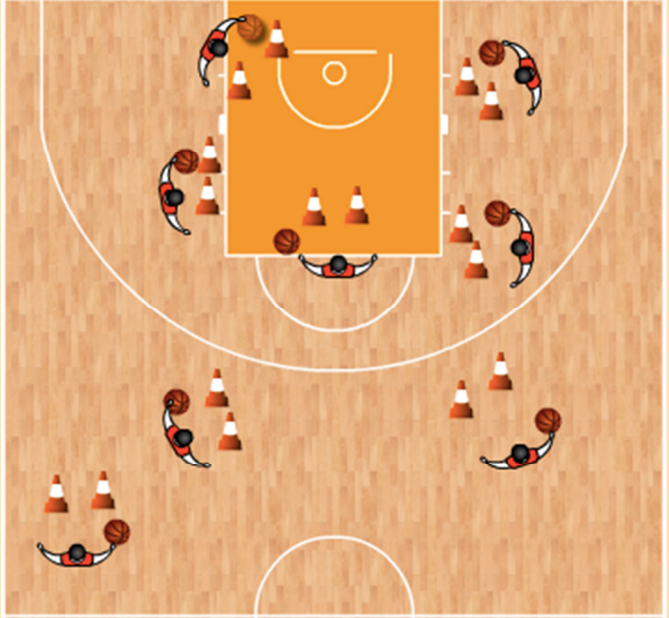
Se realizaron un total de 17 sesiones de 120 minutos, con sesiones principales en pista de 90 minutos que incluían al menos, 2 áreas de mejora de las 5 identificadas. Estas sesiones seguían una planificación y una progresión metodológica.

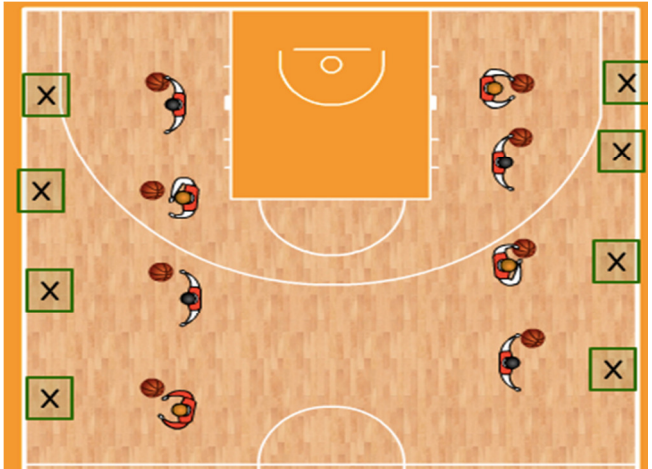
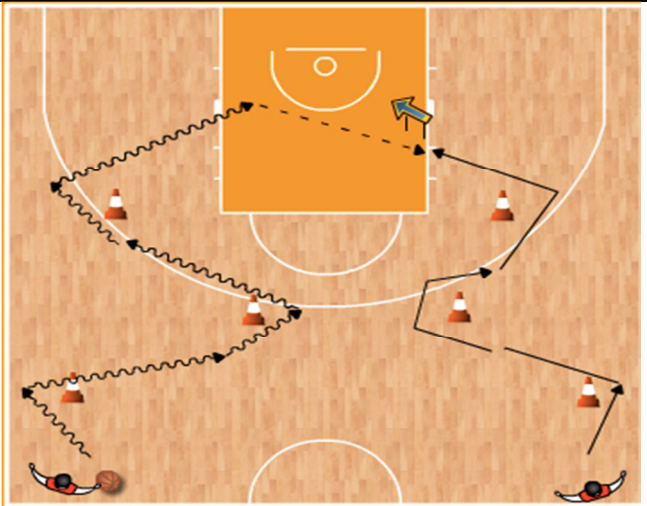
A continuación, se pueden observar el diario de sesiones que se llevó a cabo a lo largo de los meses de febrero a mayo, dedicando una sesión por semana al trabajo explícito y exclusivo de la propuesta de intervención.

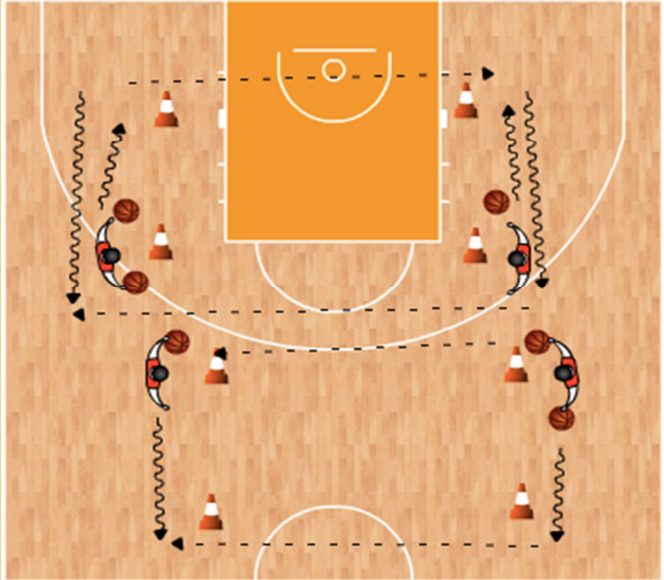
III.2.4.2.1 Primer mesociclo.

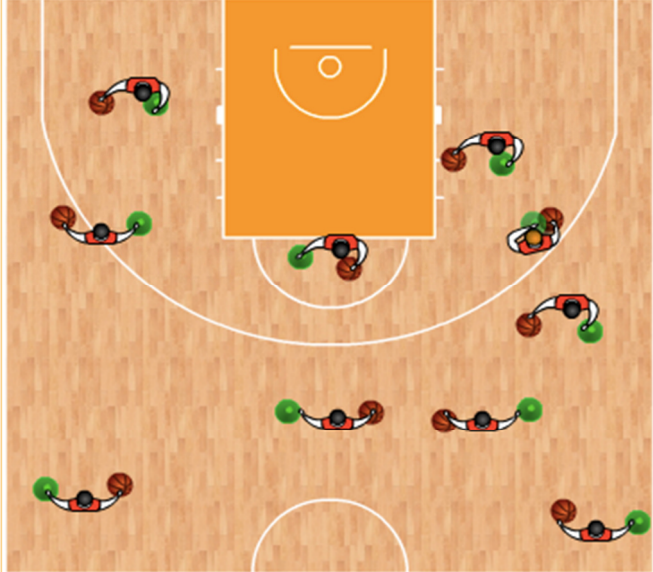
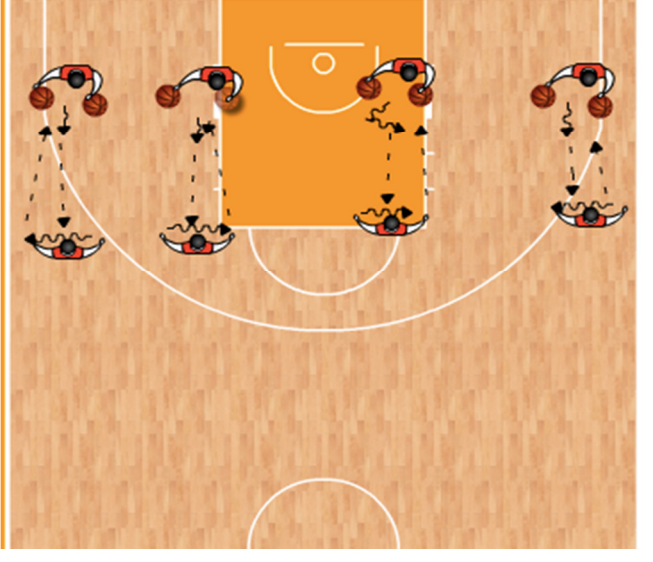
MICROCICLO N°1	Mesociclo 1. Trabajo de técnica individual de manejo de balón sin oposición incluyendo cambios de dirección y pase		
Sesión n°1 05/02/2019	<i>Se trabaja el manejo de balón sin oposición trabajando la técnica individual de la jugadora en un ambiente con un grado de incertidumbre bajo</i>		
TAREA 1.1	INSTRUCCIÓN INICIAL	OBJETIVO	POSIBLES VARIANTES
	Trabajo de control de balón, envolver el balón, trabajo de control de hemisferios	Trabajar manejo de balón manteniendo una postura correcta.	La principal variante la realizamos con una compañera que va desestabilizando para que trabaje el control postural mientras maneja el balón
DESARROLLO		REPRESENTACIÓN GRÁFICA	
<p>Situación de 1x0 (+1)</p> <p>Trabajo de bote con ambas manos. La jugadora tiene que manejar el balón controlándolo con la mayor superficie de la mano posible en estático.</p> <p>Retroalimentación constante acerca de la postura de la jugadora, tiene que estar flexionada y trabajando el control de hemisferios.</p> <p>Cuando suena silbato, trabajamos finalizaciones.</p>			

TAREA 1.2	INSTRUCCIÓN INICIAL	OBJETIVO	POSIBLES VARIANTES
	Mayor número de botes posible	Calentar y trabajar el bote previo al pase	Cambiar las variables, número de botes, cambios de dirección, objetivos de bote por tiempo...
DESARROLLO		REPRESENTACIÓN GRÁFICA	
<p>Situación de 1x0</p> <p>Trabajo de bote con ambas manos. La jugadora tiene que realizar el mayor número de botes en un minuto mientras empuja con la otra mano a la compañera.</p> <p>Se trabaja con ambas manos.</p>			
TAREA 1.3	INSTRUCCIÓN INICIAL	OBJETIVO	POSIBLES VARIANTES
	Trabajar a la orden del entrenador los diferentes tipos de bote	Trabajar los diferentes tipos de bote	Cuando se vaya dominando el bote en estático, trabajar el bote en dinámico.
DESARROLLO		REPRESENTACIÓN GRÁFICA	
<p>Situación de 1x0.</p> <p>La jugadora con balón trabaja un tipo de bote determinado en estático con las instrucciones que se han dado en los ejercicios anteriores: envolver balón, trabajo in-out, flexión corporal y cambio de cadencia de bote.</p> <p>Cuando suene el silbato hay que meter 5 canastas en cada aro y se cambiará de tipo de bote. (bote de protección, cambio de altura, bote adelantado)</p>			

MICROCICLO N°2	Mesociclo 1. Trabajo de técnica individual de manejo de balón sin oposición incluyendo cambios de dirección y pase		
Sesión n°2 12/02/2019	<i>Trabajo de control de balón, visión periférica y diferentes cambios de dirección y pase</i>		
TAREA 2.1	INSTRUCCIÓN INICIAL	OBJETIVO	POSIBLES VARIANTES
	Trabajamos amplitud y anchura en el bote con control de hemisferios y no más alto de la cadera	Trabajar cambios de dirección y manejo de balón	Meter conos que tienen que fijar para ganar amplitud en el cambio de dirección (rep. gráfica)
DESARROLLO		REPRESENTACIÓN GRÁFICA	
<p>Situación de 1x0</p> <p>Trabajo de forma analítica los cambios de dirección en el sitio (por delante, entre piernas, por la espalda y reverso).</p> <p>Trabajo por instrucción y mando directo con retroalimentación constante para sentar las bases técnicas que luego nos permitan poder realizar estas acciones en situaciones reales.</p>			

TAREA 2.2	INSTRUCCIÓN INICIAL	OBJETIVO	POSIBLES VARIANTES
		Trabajo de bote más pase	Trabajar los diferentes pases tras bote
DESARROLLO		REPRESENTACIÓN GRÁFICA	
<p>Situación de 1x0</p> <p>Trabajo de bote en frente de la pared que tendrá puntos marcados, cuando el entrenador de la señal hay que pasar al punto para intentar darle.</p> <p>Trabajamos todos los pases, pase de pecho, pase tras bote a una mano y pase tras los diferentes cambios de dirección.</p>			
TAREA 2.3	INSTRUCCIÓN INICIAL	OBJETIVO	POSIBLES VARIANTES
	Cambio de dirección en cada cono, mas pase	Trabajar los diferentes tipos de pase	Cambiar las variables de número de botes, cambiar el tipo de cambio de dirección
DESARROLLO		REPRESENTACIÓN GRÁFICA	
<p>Situación de 2x0.</p> <p>La jugadora con balón trabaja un cambio de dirección en cada cono que cada vez ha de ser diferente teniendo que dar un pase a jugadora sin balón en tiempo y forma. Jugadora sin balón al recibir finaliza.</p> <p>Vamos cambiando el tipo de cambio de dirección y el tipo de pase.</p>			

MICROCICLO N°3	Mesociclo 1. Trabajo de técnica individual de manejo de balón sin oposición incluyendo cambios de dirección y pase		
Sesión n°3 19/02/2019	<i>Trabajo de control de balón, visión periférica y diferentes cambios de dirección y pase</i>		
TAREA 3.1	INSTRUCCIÓN INICIAL	OBJETIVO	POSIBLES VARIANTES
	Por parejas trabajamos bote de balón con <i>in-out</i> y pase tras bote	Trabajar manejo de balón y pase tras bote	Variar el tipo de bote (alternativo, simultáneo), trabajar con diferentes alturas de bote y diferente cadencia
DESARROLLO		REPRESENTACIÓN GRÁFICA	
<p>Situación de 2x0</p> <p>Trabajo por parejas, donde una jugadora tiene dos balones y su pareja tiene solo uno, tienen que ir botando de cono a cono ambas jugadoras y cada vez que se llegue a un cono, la jugadora que tenga dos balones realizará un pase tras bote a jugadora que tenga un balón</p>			

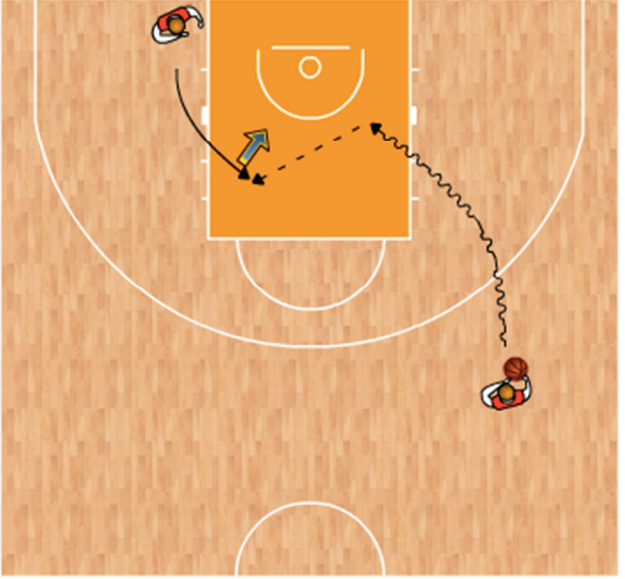
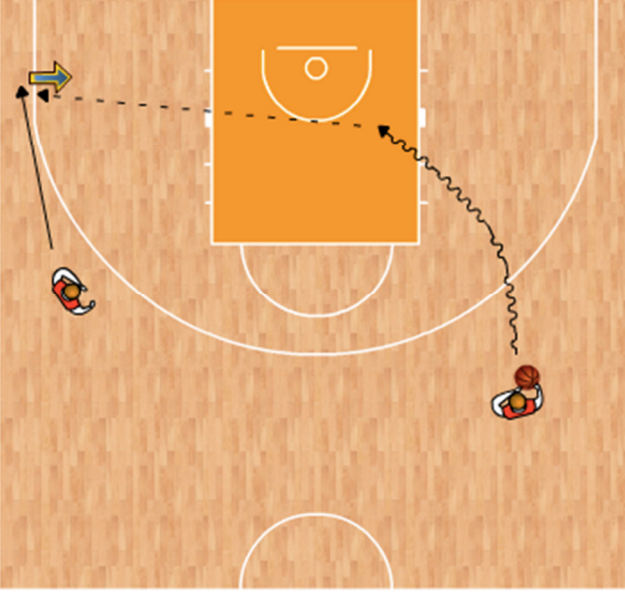
TAREA 3.2	INSTRUCCIÓN INICIAL	OBJETIVO	POSIBLES VARIANTES
	Trabajo de bote con deslocalización de la atención	Trabajar el manejo de balón y trabajar la visión periférica	Crear vías de aprendizaje (más o menos dificultad según el nivel de la jugadora)
DESARROLLO		REPRESENTACIÓN GRÁFICA	
<p>Situación de 1x0</p> <p>Trabajo de bote desarrollando todo lo trabajado anteriormente y con una pelota de tenis que hay que tirar al aire, esperar que de un bote y cogerla mientras se sigue botando.</p> <p>Cuando se haya conseguido, trabajamos los diferentes cambios de dirección mientras la pelota de tenis está en el aire.</p> <p>VARIABLE PSICOLOGICA SI FALLAS</p>			
TAREA 3.3	INSTRUCCIÓN INICIAL	OBJETIVO	POSIBLES VARIANTES
	Cambio de dirección más pase tras bote	Trabajar el manejo de balón y C.D. mas pase tras bote	Variar el tipo de bote (alternativo, simultáneo), trabajar con diferentes alturas de bote y diferente cadencia
DESARROLLO		REPRESENTACIÓN GRÁFICA	
<p>Situación de 2x0</p> <p>La jugadora que está avanzando de frente tiene dos balones, haciendo 5 botes con cada mano + pase a su compañera, cuando ésta recibe hace 3 cambios de dirección y le devuelve el balón.</p> <p>Cuando se llega a medio campo se invierten papeles. Los pases se han de hacer con ambas manos y se ha de trabajar siguiendo las normas técnicas trabajadas con anterioridad</p>			

MICROCICLO N°4	Mesociclo 1. Trabajo de técnica individual de manejo de balón sin oposición incluyendo cambios de dirección y pase		
Sesión n°3 26/02/2019	<i>Trabajo de con precisión en diferentes zonas del campo y situaciones de juego sin oposición</i>		
TAREA 4.1	INSTRUCCIÓN INICIAL	OBJETIVO	POSIBLES VARIANTES
	Pase de contraataque libre. Finalización libre.	Trabajar pase de contraataque con blanco en movimiento	Variar el tipo de pase (pase de béisbol, a una mano, de pecho...), y tipo de finalización. Cambiar el sentido de la rueda.
DESARROLLO		REPRESENTACIÓN GRÁFICA	
<p>Situación de rueda.</p> <p>Trabajo de pase de contraataque de 2x0 donde el jugador finalizador arranca desde la fila y jugador pasador pasa a la fila. El pase debe hacerse en carrera y sin cruzar medio campo.</p> <p>Variable psicológica de fallar/anotar</p>			

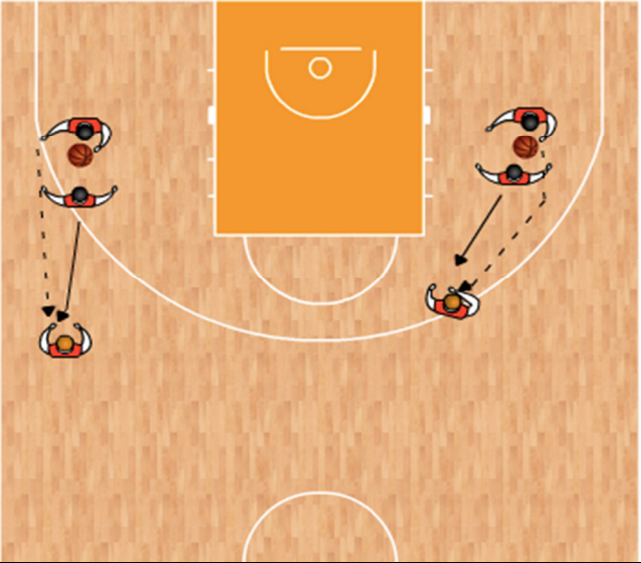
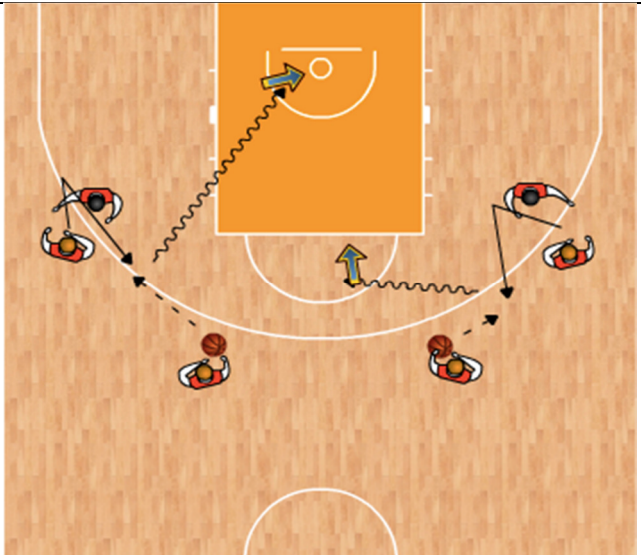
TAREA 4.2	INSTRUCCIÓN INICIAL	OBJETIVO	POSIBLES VARIANTES
	Trabajo de bote más pase picado a compañera para que finalice	Trabajar el manejo de balón y el pase tras bote picado	Trabajar con bote en dinámico. Variar el tipo de pase y cambiar de mano de pase
DESARROLLO		REPRESENTACIÓN GRÁFICA	
<p>Situación de 2x0</p> <p>Trabajo de bote con recuerdo de cambios de dirección en estático para pasar a jugadora en carrera.</p> <p>Trabajo de <i>timing</i> de pasador.</p>			
TAREA 4.3	INSTRUCCIÓN INICIAL	OBJETIVO	POSIBLES VARIANTES
	Meter balón interior desde 45° y con fintas	Introducir el balón interior y conocer sus características	Añadir el trabajo del poste alto
DESARROLLO		REPRESENTACIÓN GRÁFICA	
<p>Situación de 2x0</p> <p>Introducimos pase a jugadora interior mediante bote y fintas.</p> <p>Introducimos pase picado y pase por arriba tras fintas, que pueden ser a nivel gestual (por ejemplo, faciales) o de pase.</p>			

III.2.4.2.2 Segundo mesociclo.

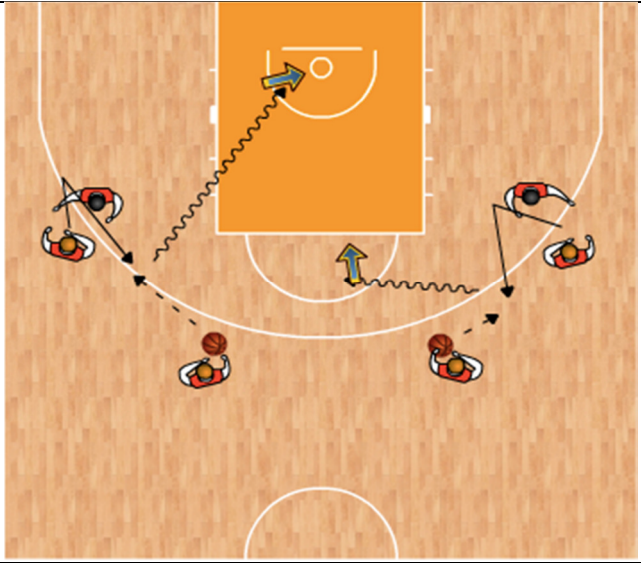
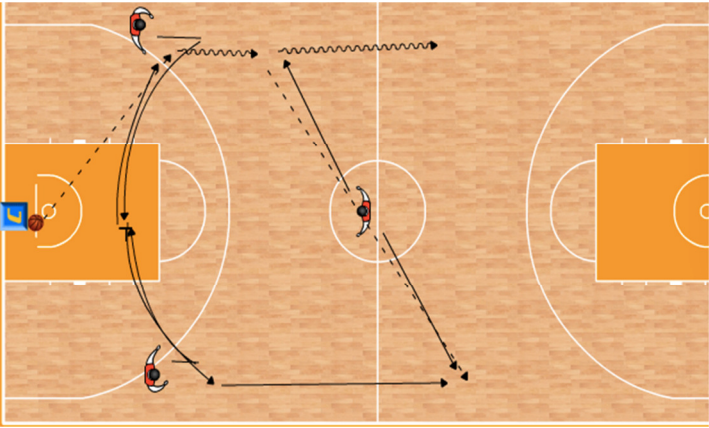
MICROCICLO N°5	Mesociclo 2. Trabajo de pase y recepción con grados bajos de oposición e incertidumbre.		
Sesión n° 5 05/03/2019	<i>Trabajo de timing del pasador y trabajo de pase en movimiento con normas tácticas de recepción</i>		
TAREA 5.1	INSTRUCCIÓN INICIAL	OBJETIVO	POSIBLES VARIANTES
	Se tiene que pasar justo cuando la pareja esté en los conos	Trabajar los tiempos de pase y los tipos de recepción	Trabajar diferentes tipos de finalizaciones, de pases, y diferentes tipos de salidas (paso cero, salida abierta, cruzada... etc)
DESARROLLO		REPRESENTACIÓN GRÁFICA	
<p>Situación de 2x0</p> <p>Jugadora con balón debe trabajar manejo de balón y pasar a compañera en movimiento justo cuando esté situada sobre los conos, una vez recibe, tiene que finalizar.</p> <p>Las jugadoras van rotando de posición y de roles cada 3 repeticiones.</p>			

TAREA 5.2	INSTRUCCIÓN INICIAL	OBJETIVO	POSIBLES VARIANTES
	Trabajo de pase y recepción siguiendo las normas de spacing	Trabajar técnica individual de bote y pase + táct. indiv.	Variar el tipo de pase que se dé al apoyo.
DESARROLLO		REPRESENTACIÓN GRÁFICA	
<p>Situación de 2x0.</p> <p>Trabajo de apoyos cortos. Trabajo de técnica individual de bote y pase en carrera unido al trabajo de táctica individual de recepción (trabajo de 'norma del círculo' y normas de <i>spacing</i>).</p> <p>Trabajo de pase picado, pase por la espalda, pase por encima de la cabeza, pase entre las piernas, pase de bolsillo... etc.</p>			
TAREA 5.3	INSTRUCCIÓN INICIAL	OBJETIVO	POSIBLES VARIANTES
	Trabajo de pase y recepción siguiendo las normas de spacing	Trabajar técnica individual de bote y pase + táct. indiv.	Variar el tipo de pase que se dé al apoyo.
DESARROLLO		REPRESENTACIÓN GRÁFICA	
<p>Situación de 2x0.</p> <p>Trabajo de apoyos largos. Trabajo de técnica individual de bote y pase en carrera unido al trabajo de táctica individual de recepción (trabajo de 'norma del círculo y anticírculo' y normas de <i>spacing</i>).</p> <p>Trabajo de diferentes pases, pase tras bote a una mano, pase picado, pase en semigancho, pase por encima de la cabeza... etc.</p>			

MICROCICLO N°6	Mesociclo 2. Trabajo de pase y recepción con grados bajos de oposición e incertidumbre.		
Sesión n°6 12/03/2019	<i>Iniciación al pase ante oposición mediante pivotes, y al trabajo de recepción con fintas de autobloqueo</i>		
TAREA 6.1	INSTRUCCIÓN INICIAL	OBJETIVO	POSIBLES VARIANTES
	Trabajamos puerta atrás con pase tras bote, mas pase interior	Trabajar pase tras bote, visión periférica y pase interior	Cambiar el sentido de la rueda, trabajar con oposición del pasador.
DESARROLLO		REPRESENTACIÓN GRÁFICA	
<p>Sesión recuerdo.</p> <p>Situación de rueda 3x0</p> <p>Trabajar sin oposición manejo de balón + pase a jugadora en carrera y corte a poste bajo para recibir balón interior.</p> <p>Se pueden utilizar dos jugadoras para que el pase tanto a la puerta atrás como al balón interior se vean dificultados y se aumente en realidad (gráfico)</p>			

TAREA 6.2	INSTRUCCIÓN INICIAL	OBJETIVO	POSIBLES VARIANTES
	Ataque ha de esperar a defensa a que llegue para pasar	Trabajar pasar y pasar tras pivotar con oposición	Trabajar 2x1 cuando se llegue a la línea de 6,75 final (grafico). Permitir botes (1,2...)
DESARROLLO		REPRESENTACIÓN GRÁFICA	
<p>Situación de 1x1 (+1)</p> <p>Trabajo sin bote donde se debe esperar a la defensa para poder pasar al compañero. Fomentar trabajo de pivote para pasar y enseñar mediante descubrimiento guiado que zonas no está cubriendo el adversario para poder pasar. También se trabaja la posición de la recepción para trabajar.</p>			
TAREA 6.3	INSTRUCCIÓN INICIAL	OBJETIVO	POSIBLES VARIANTES
	Recibir tras trabajar fintas de autobloqueo	Trabajar timing pase y trabajar fintas de autobloqueo	Cambiar de posición desde la cual se juega 1x1. Meter defensora pasiva a jugadora con balón
DESARROLLO		REPRESENTACIÓN GRÁFICA	
<p>Situación de 1x1 (+1)</p> <p>Jugadora pasadora tiene que trabajar manejo de balón y pasar tras bote a la vez que la jugadora atacante lo pida, trabajando timing de pase.</p> <p>Jugadora atacante tiene que trabajar utilizando su cuerpo fintas de autobloqueo para poder recibir y atacar 1x1</p>			

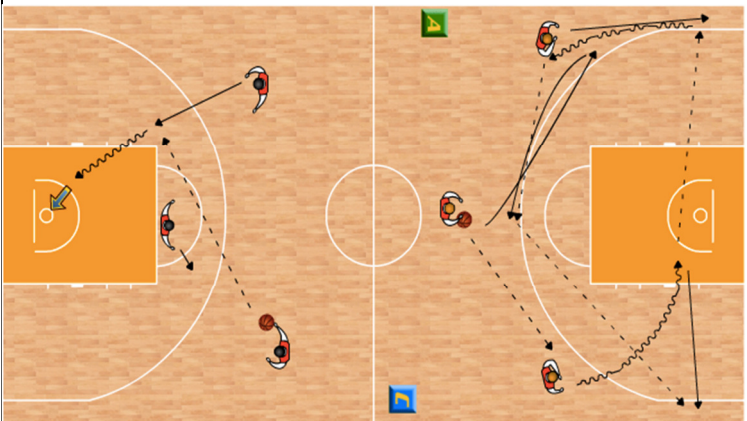
MICROCICLO N°7	Mesociclo 2. Trabajo de pase y recepción con grados bajos de oposición e incertidumbre.		
Sesión n°7 19/03/2019	<i>Trabajo de pase y recepción según diferentes variables dentro de juego reducido.</i>		
TAREA 3.1	INSTRUCCIÓN INICIAL	OBJETIVO	POSIBLES VARIANTES
	Trabajamos finta de autobloqueo interior	Trabajar recepción en poste bajo para balón interior	Meter defensora de pasadora para que sea más difícil. Trabajar después de pase interior, un corte o un intercambio de posición exterior.
DESARROLLO		REPRESENTACIÓN GRÁFICA	
<p>Situación de 1x1 (+1)</p> <p>Trabajo de pase en 45° (recuerdo), sumado a trabajo de pasar a jugadora defendida (sumamos incertidumbre). Trabajamos fintas de autobloqueo para poder recibir.</p>			

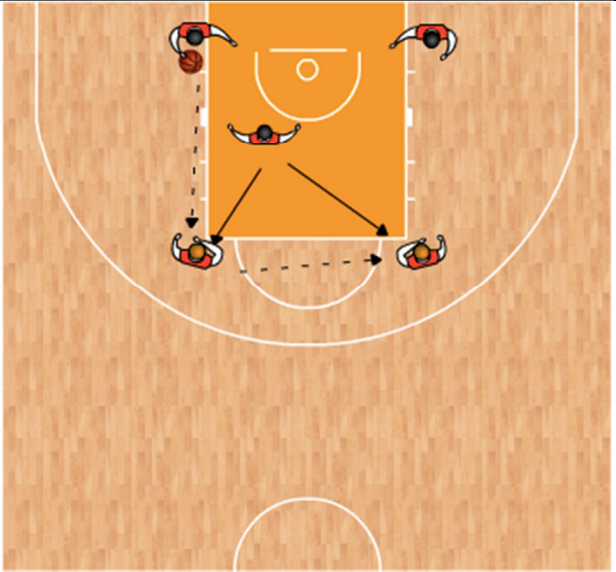
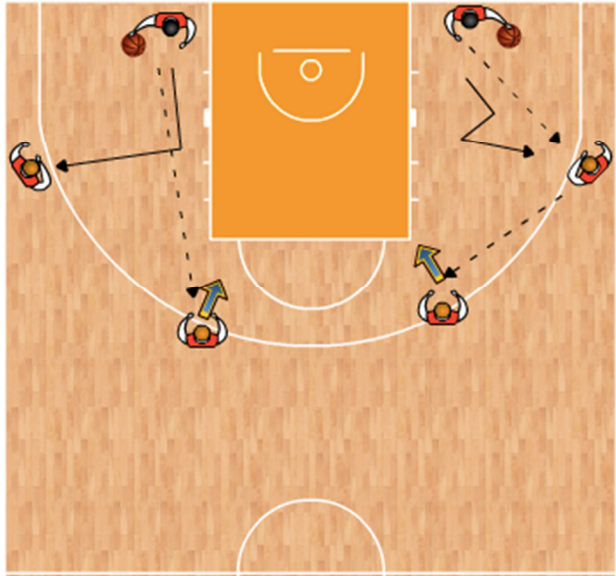
TAREA 7.2	INSTRUCCIÓN INICIAL	OBJETIVO	POSIBLES VARIANTES
	Trabajo de pase y recepción para 1x1	Trabajar pase/recepción interior/exterior	Cambiar las posiciones de 1x1. Poner limitaciones de bote al ataque.
DESARROLLO		REPRESENTACIÓN GRÁFICA	
<p>Situación de 1x1 (+1)</p> <p>Trabajo de (x3) 1x1 seguidos, uno exterior, uno interior y uno exterior donde atacante y defensor no cambian de rol. Trabajo de pase en movimiento con defensor y trabajo de fintas de autobloqueo y de recepción</p>			
TAREA 7.3	INSTRUCCIÓN INICIAL	OBJETIVO	POSIBLES VARIANTES
	Toma de decisión en función de la defensa	Trabajar los cambios de ritmo y fintas de pase	Limitar el número de botes/pases que puede hacer el ataque, así como el espacio de ataque.
DESARROLLO		REPRESENTACIÓN GRÁFICA	
<p>Situación de 2x1.</p> <p>Trabajo de 2x1 donde jugadora con balón tiene que decidir si pasa a su compañera o ataca el pasillo dependiendo de la defensa. Trabajo de salida de <i>press</i> para ganar realidad.</p> <p>Aspectos técnicos a trabajar: la finta de pase y cambio de cadencia de bote que juegue con la incertidumbre de la defensora. Importante que el balón ruede en la mano de la jugadora para ganar efectividad.</p>			

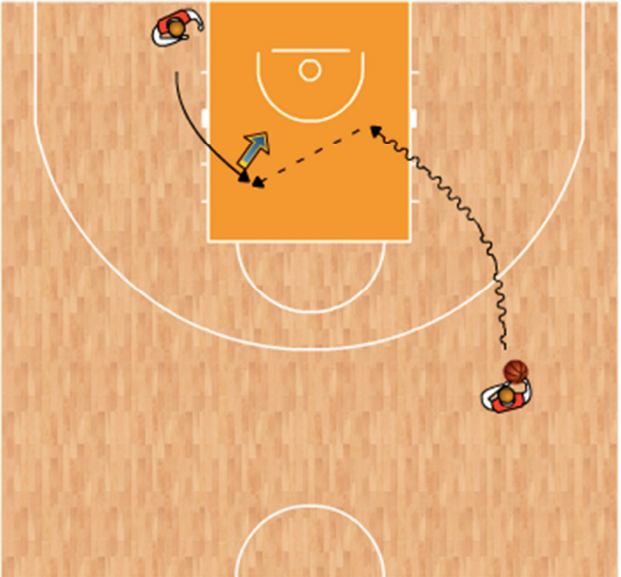
MICROCICLO N°8	Mesociclo 2. Trabajo de pase y recepción con grados bajos de oposición e incertidumbre.		
Sesión n°8 26/03/2019	<i>Trabajo de pase-recepción con oposición e incertidumbre.</i>		
TAREA 8.1	INSTRUCCIÓN INICIAL	OBJETIVO	POSIBLES VARIANTES
	Trabajamos pase a apoyos con defensa en inferioridad	Trabajar pase-recepción con grados de incertidumbre cambiantes	Meter limitaciones de botes y pases que puedan limitar la ventaja ofensiva y jugar con grados de incertidumbre. Cambiar localización ofens.
DESARROLLO		REPRESENTACIÓN GRÁFICA	
<p>Situación de 2x1</p> <p>Trabajo de apoyos donde la defensa marca si la jugadora atacante debe finalizar o dar el pase al apoyo para meter canasta. Incluir diferentes tipos de pase trabajados en Tareas 5.2 y 5.3</p> <p>Trabajar retroalimentación de fintas, cambios de ritmo, cambio de cadencia de bote que puedan ayudar al ataque.</p>			

TAREA 8.2	INSTRUCCIÓN INICIAL	OBJETIVO	POSIBLES VARIANTES
	Trabajo de manejo de balón y pase, TD según defensa	Trabajar manejo de balón con op. + visión perif/TD	Limitar botes de atacante. Cambiar la disposición espacial del jugador +1
DESARROLLO		REPRESENTACIÓN GRÁFICA	
<p>Situación de 1x1 (+1)</p> <p>Trabajo de manejo de balón y 1x1 con Toma de Decisión según defensa. La compañera puede o no puede aparecer de forma aleatoria para añadir grados de incertidumbre al ataque.</p> <p>Si atacante está dentro de cuadrado formado por conos, defensora tiene que entrar y viceversa, para darle ventaja al ataque.</p>			
TAREA 8.3	INSTRUCCIÓN INICIAL	OBJETIVO	POSIBLES VARIANTES
	Jugadora atacante tiene que meter canasta mediante tiro o pase	Trabajar manejo de balón y pase ante op.	Meter tercera defensora normal para aumentar grado de incertidumbre (gráfico)
DESARROLLO		REPRESENTACIÓN GRÁFICA	
<p>Situación de 1x2 (+1)</p> <p>Jugadora con balón tiene que romper las líneas defensivas (jugadora defensora solo se puede mover en línea horizontal, para darle ventaja al ataque), y en relación a la defensa y a su compañera tiene que tomar la decisión de pasar o tirar.</p>			

III.2.4.2.3 Tercer mesociclo.

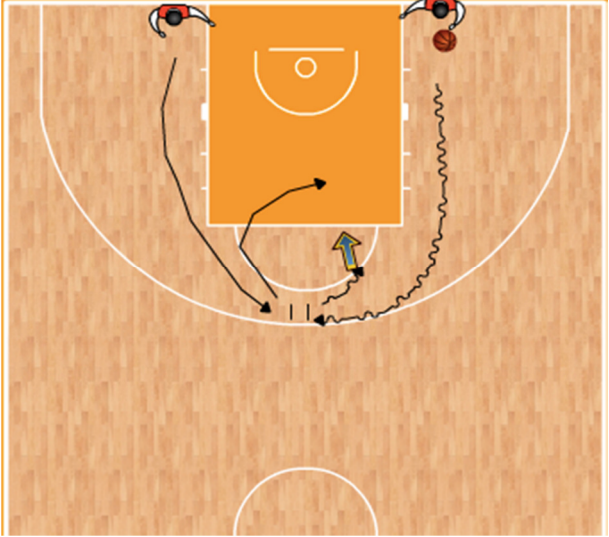
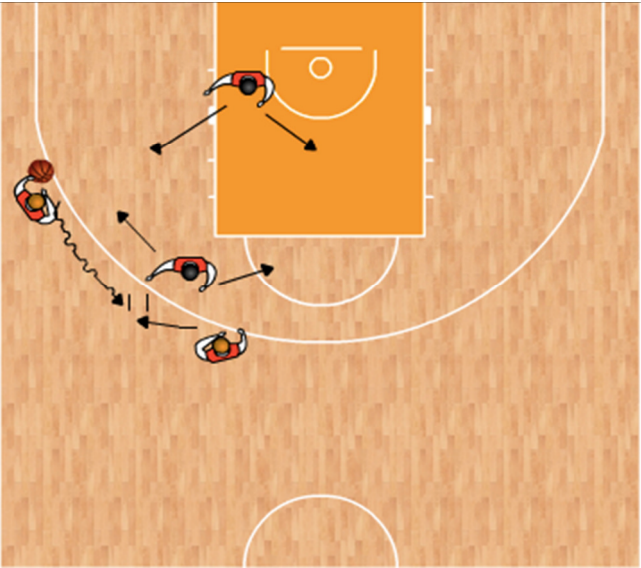
MICROCICLO N°9	Mesociclo 3. Trabajo de pase-recepción bajo incertidumbre del oponente aumentando el número de limitaciones (<i>constraints</i>) externas.		
Sesión n°9 02/04/2019	<i>Trabajar la toma de decisiones rápida (point five) dentro del contexto de aprendizaje ya creado.</i>		
TAREA 9.1	INSTRUCCIÓN INICIAL	OBJETIVO	POSIBLES VARIANTES
	3x0 con 0,5" para decidir los cuales los marca el entrenador, TD más rápida posible	Trabajar toma de decisiones antes de recibir para anticiparse a la defensa	Ir cambiando el tiempo del metrónomo para ir disminuyendo el tiempo y aumentar el constraint. V ₂ Meter defensor/es
DESARROLLO		REPRESENTACIÓN GRÁFICA	
<p>Situación de 3x0 + 2x1</p> <p>Trabajo de 2x0 donde el entrenador ayudante marca con un metrónomo el máximo tiempo de posesión que puede tener un jugador, estableciendo asociaciones en 3x0, cuando el entrenador principal dé la señal se puede atacar el aro para volver a la otra pista en 2x1 también con el tiempo medido. Podemos limitar el tiempo que damos, y el número de botes/pases en función de nuestro objetivo</p>			

TAREA 9.2	INSTRUCCIÓN INICIAL	OBJETIVO	POSIBLES VARIANTES
	Hay que pasar el balón a la compañera antes de que te toque la defensora	Trabajar diferentes tipos de pase, fintas de pase y point five	Controlar el espacio, limitar pases/botes, limitar sentido de pase (ej. no se puede devolver a la misma compañera)
DESARROLLO		REPRESENTACIÓN GRÁFICA	
<p>Situación de 4x1</p> <p>Situación donde el ataque debe pasar el balón de forma libre antes de que te toque la defensora, si defensora toca tanto balón como jugadora mientras esta tiene la posesión, se produce cambio de rol, por lo que trabajamos componentes de presión a nivel mental. Trabajamos todos los tipos de pase</p> <p>Podemos meter como variante que el ataque deba moverse obligatoriamente después de pasar para crear hábitos</p>			
TAREA 9.3	INSTRUCCIÓN INICIAL	OBJETIVO	POSIBLES VARIANTES
	Tirar o pasar según la defensa	Trabajar toma de decisiones antes de recibir para anticiparse a la defensa	Poder añadir uno o dos botes al ataque para trabajar el ataque a <i>close-out</i> . Trabajar con fintas para añadir constraints al ataque.
DESARROLLO		REPRESENTACIÓN GRÁFICA	
<p>Situación de 2x1</p> <p>La defensora tiene balón y pasa a una de las dos atacantes, tiene que decidir si defender jugadora con o sin balón y a partir de ahí la jugadora atacante con balón decide (pase o tiro).</p>			

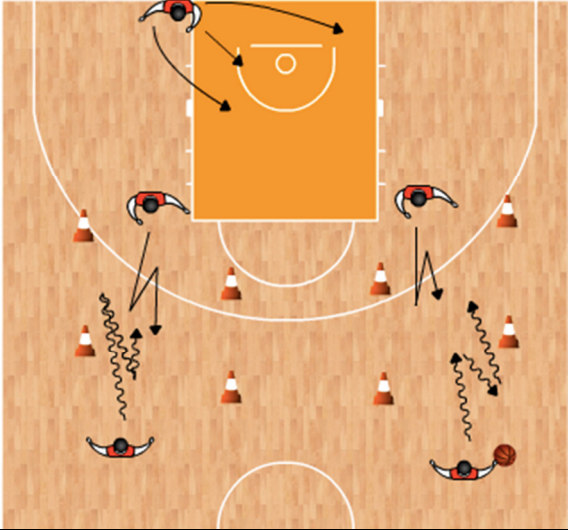
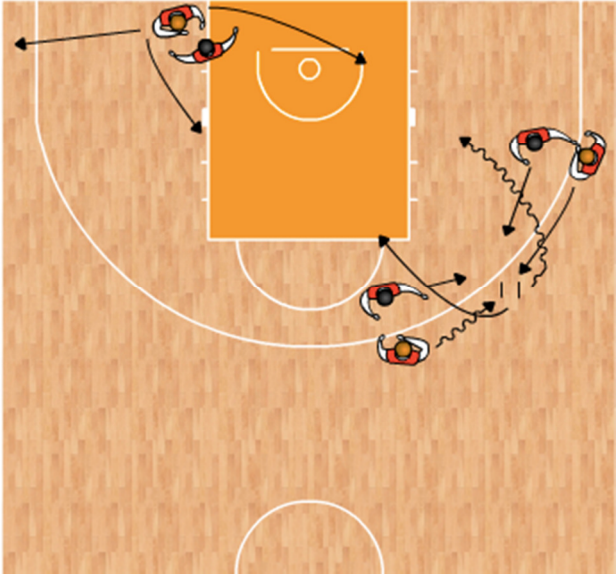
MICROCICLO N°10	Mesociclo 3. Trabajo de pase-recepción bajo incertidumbre del oponente aumentando el número de limitaciones (<i>constraints</i>) externas.		
Sesión n°10 09/04/2019	<i>Trabajo de recordatorio de contenidos aprendidos para acentuar el efecto de la Interferencia Contextual</i>		
TAREA 10.1	INSTRUCCIÓN INICIAL	OBJETIVO	POSIBLES VARIANTES
	Trabajo de pase y recepción siguiendo las normas de spacing	Trabajar técnica individual de bote y pase + táct. indiv.	Variar el tipo de pase que se dé al apoyo. <u>Podemos meter como variante defensa en inferioridad</u>
DESARROLLO		REPRESENTACIÓN GRÁFICA	
<p>Situación de 2x0.</p> <p>Trabajo de apoyos cortos. Trabajo de técnica individual de bote y pase en carrera unido al trabajo de táctica individual de recepción (trabajo de 'norma del círculo' y normas de <i>spacing</i>).</p> <p>Trabajo de pase picado, pase por la espalda, pase por encima de la cabeza, pase entre las piernas, pase de bolsillo... etc.</p>			

TAREA 10.2	INSTRUCCIÓN INICIAL	OBJETIVO	POSIBLES VARIANTES
	Trabajo de manejo de balón y pase, TD según defensa	Trabajar manejo de balón con op. + visión perif/TD	Limitar botes de atacante. Cambiar la disposición espacial del jugador +1. <u>Meter defensa para 2x2.</u>
DESARROLLO		REPRESENTACIÓN GRÁFICA	
<p>Situación de 1x1 (+1)</p> <p>Trabajo de manejo de balón y 1x1 con Toma de Decisión según defensa. La compañera puede o no puede aparecer de forma aleatoria para añadir grados de incertidumbre al ataque.</p> <p>Si atacante está dentro de cuadrado formado por conos, defensora tiene que entrar y viceversa, para darle ventaja al ataque.</p>			
TAREA 10.3	INSTRUCCIÓN INICIAL	OBJETIVO	POSIBLES VARIANTES
	Recibir tras trabajar fintas de autobloqueo	Trabajar timing pase y trabajar fintas de autobloqueo	Cambiar de posición desde la cual se juega 1x1. <u>Meter defensora para realizar 2x2 con mas constraints ofensivos.</u>
DESARROLLO		REPRESENTACIÓN GRÁFICA	
<p>Situación de 1x1 (+1)</p> <p>Jugadora pasadora tiene que trabajar manejo de balón y pasar tras bote a la vez que la jugadora atacante lo pida, trabajando timing de pase.</p> <p>Jugadora atacante tiene que trabajar utilizando su cuerpo fintas de autobloqueo para poder recibir y atacar 1x1</p>			

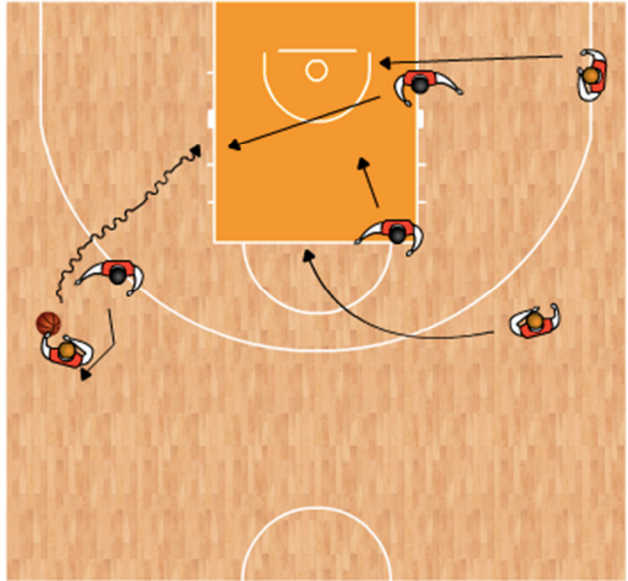
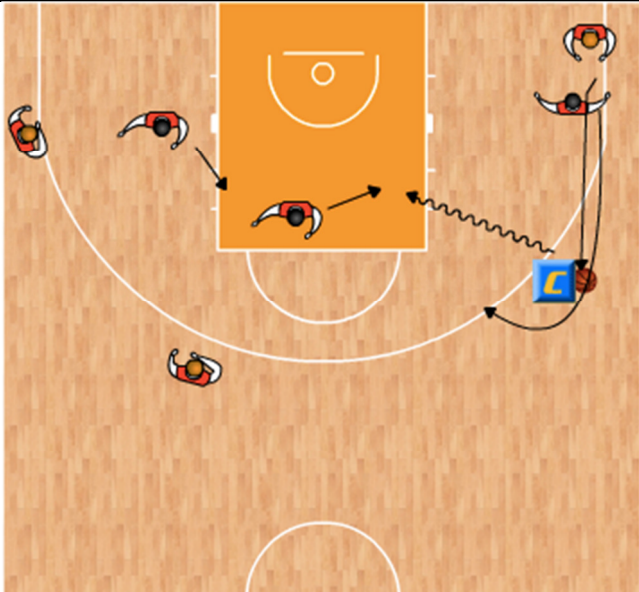
MICROCICLO Nº11	Mesociclo 3. Trabajo de pase-recepción bajo incertidumbre del oponente aumentando el número de limitaciones (<i>constraints</i>) externas.		
Sesión nº11 16/04/2019	<i>Introducción y desarrollo del Mano a Mano (M-M) como elemento de pase del balón</i>		
TAREA 11.1	INSTRUCCIÓN INICIAL	OBJETIVO	POSIBLES VARIANTES
	Trabajar M-M por parejas sin pararse y con normas analíticas claras	Trabajar y desarrollar de forma analítica el M-M sin oposición	Trabajar las fintas de M-M para poder pillar desprevenida a la defensa
DESARROLLO		REPRESENTACIÓN GRÁFICA	
<p>Situación de 2x0</p> <p>Trabajo de forma analítica del mano a mano para explicar sin oposición y de forma progresiva el M-M</p> <p>Trabajo por instrucción y mando directo con retroalimentación constante para sentar las bases técnicas que luego nos permitan poder realizar estas acciones en situaciones reales. Podemos incluir también la finta de mano a mano para anticiparnos a la reacción defensiva.</p>			

TAREA 11.2	INSTRUCCIÓN INICIAL	OBJETIVO	POSIBLES VARIANTES
	Trabajo de M-M con 1x1	Trabajar M-M con semi-oposición y Toma de Decisión en 1x1	Meter un atacante más para trabajar la posibilidad de pase y recordatorios de apoyos con incertidumbre
DESARROLLO		REPRESENTACIÓN GRÁFICA	
<p>Situación inicial de 2x0 para luego jugar un M-M y un 1x1.</p> <p>Jugadora sin balón en el inicio se convierte en atacante y debe leer la situación que se produce tras el mano a mano mediante una toma de decisión para atacar el aro.</p> <p>Podemos trabajar el aspecto psicológico con una competición entre cada pareja con una consecuencia final que discrimine entre acierto y error.</p>			
TAREA 11.3	INSTRUCCIÓN INICIAL	OBJETIVO	POSIBLES VARIANTES
	Obligatorio jugar a partir de M-M	Trabajar M-M y tomar decisiones a partir de situaciones posteriores	Realizar el ejercicio con un 2x2 normal a partir de una situación de M-M.
DESARROLLO		REPRESENTACIÓN GRÁFICA	
<p>Situación de 2x1 (+1 defensor)</p> <p>A partir de una situación de mano a mano el defensor de perímetro tiene que defender uno de los dos atacantes mientras que el otro defensor quedarse con el atacante libre.</p> <p>Trabajamos M-M y toma de decisiones ante incertidumbre de la defensa.</p>			

MICROCICLO N^o12	Mesociclo 3. Trabajo de pase-recepción bajo incertidumbre del oponente aumentando el número de limitaciones (<i>constraints</i>) externas.		
Sesión n^o12 23/04/2019	<i>Trabajo de recordatorio de contenidos aprendidos para acentuar el efecto de la Interferencia Contextual <u>añadiendo constraints</u>.</i>		
TAREA 12.1	INSTRUCCIÓN INICIAL	OBJETIVO	POSIBLES VARIANTES
	Trabajo de 4x3 donde hay que pasar lo más rápidamente a la compañera	Trabajar pase bajo situaciones de presión para poder trasladarlo al juego real.	Cambiar la localización de las jugadoras para aumentar o disminuir la dificultad; establecer normas (ej. no se puede pasar a la izquierda)
DESARROLLO		REPRESENTACIÓN GRÁFICA	
<p>Situación de 4x3.</p> <p>Las atacantes deben pasarse el balón entre ellas sin poder moverse del sitio lo más rápido posible. Las defensoras deben intentar cortar los pases o tocar a las jugadoras con balón para poder cambiar de rol. Cuando el entrenador ordene, el ataque puede atacar normal un 4x3 debiendo tirar en menos de 5". La tiradora se retira y se juega un 3x3 en la otra pista en situación de contraataque.</p>			

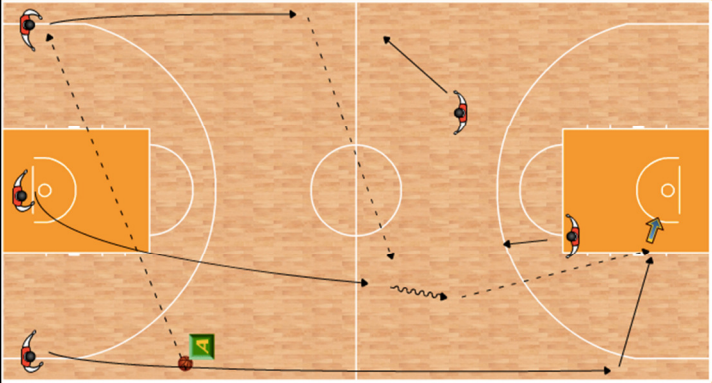
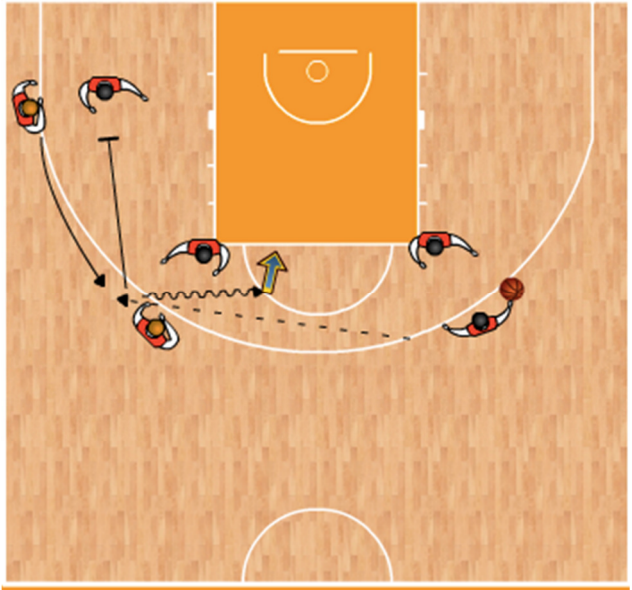
TAREA 12.2	INSTRUCCIÓN INICIAL	OBJETIVO	POSIBLES VARIANTES
	Si atacante está dentro de cuadrado, defensora tiene que entrar y viceversa.	Trabajar manejo de balón con op. + visión perif/TD	Limitar botes de atacante. Cambiar la disposición espacial del jugador +1. Meter defensa para 3x3.
DESARROLLO		REPRESENTACIÓN GRÁFICA	
<p>Situación de 2x2 (+1)</p> <p>Trabajo de manejo de balón y 1x1 con Toma de Decisión según defensa. En la pareja sin balón el ejercicio funciona igual para añadir grado de incertidumbre. La compañera puede o no puede aparecer de forma aleatoria para añadir grados de incertidumbre al ataque.</p>			
TAREA 12.3	INSTRUCCIÓN INICIAL	OBJETIVO	POSIBLES VARIANTES
	Obligatorio jugar a partir de M-M	Trabajar M-M y tomar decisiones a partir de situaciones posteriores	Trabajar diferentes relaciones desde diferentes posiciones del campo.
DESARROLLO		REPRESENTACIÓN GRÁFICA	
<p>Situación de 3x3 con M-M</p> <p>A partir de una situación de mano a mano los atacantes deben de ser capaces de generar una ventaja y aprovecharla para que les permita anotar.</p> <p>Trabajamos M-M y toma de decisiones ante incertidumbre de la defensa.</p>			

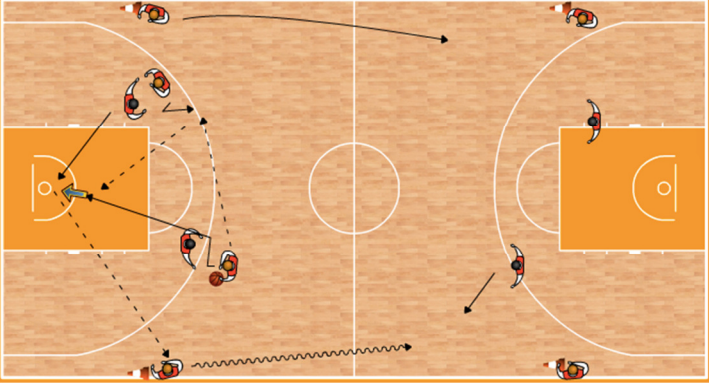
MICROCICLO Nº13	Mesociclo 3. Trabajo de pase-recepción bajo incertidumbre del oponente aumentando el número de limitaciones (<i>constraints</i>) externas.		
Sesión nº13 30/04/2019	<i>Iniciación al trabajo de asociación mediante pase-recepción en small sided games (SSGs)</i>		
TAREA 13.1	INSTRUCCIÓN INICIAL	OBJETIVO	POSIBLES VARIANTES
	Ejercicio de 3x2, tenemos que pasar el balón lo más rápido a las compañeras.	Trabajar los diferentes pases dentro de un contexto complejo	Variar el espacio en relación a la demanda de trabajo y la oposición con la que queramos trabajar
DESARROLLO		REPRESENTACIÓN GRÁFICA	
<p>Situación de 3x2 donde el entrenador marca cuando se puede tirar a canasta. Las jugadoras atacantes no pueden moverse de su posición y tienen que pasar en menos de 0,5 segundos. Si las defensoras tocan a alguna atacante, cambian de rol.</p> <p>Cuando el entrenador o asistente piten, el ataque puede atacar canasta en 3x2 dentro de su cuadrante (1/4 de pista).</p>			

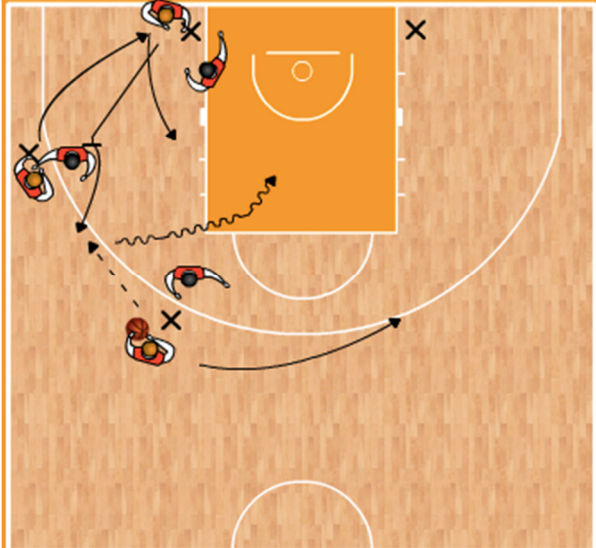
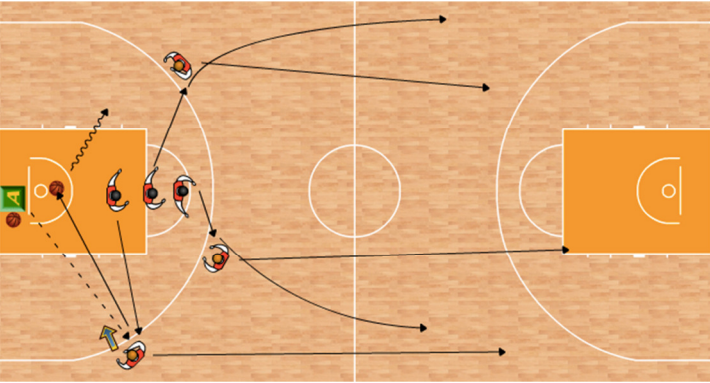
TAREA 13.2	INSTRUCCIÓN INICIAL	OBJETIVO	POSIBLES VARIANTES
	Defensor de balón toca espalda de atacante para producir una vt	Trabajar los diferentes pases en superioridad ofensiva	Limitar número de botes e ir modificando posiciones tanto ofensivas como defensivas para trabajar diferentes objetivos.
DESARROLLO		REPRESENTACIÓN GRÁFICA	
<p>Situación de 3x3 (VT para atacante)</p> <p>Defensor de jugador con balón tiene que tocarle la espalda por uno de los dos lados para crear una ventaja ofensiva obligando al resto de defensa a saltar a la ayuda. El ataque debe decidir qué acción realizar trabajando mediante una toma de decisión.</p> <p>Ejercicio se puede trabajar a varias pistas 3x3 cambiando de rol para darle continuidad (ejemplo, 5 pistas).</p>			
TAREA 13.3	INSTRUCCIÓN INICIAL	OBJETIVO	POSIBLES VARIANTES
	Defensor de balón debe rodear al entrenador para producir una vt	Trabajar los diferentes pases en superioridad ofensiva	Limitar número de botes e ir modificando posiciones tanto ofensivas como defensivas para trabajar diferentes objetivos.
DESARROLLO		REPRESENTACIÓN GRÁFICA	
<p>Situación de 3x3 (VT para atacante)</p> <p>Entrenador tiene que posicionar el balón en un lado de su cuerpo dando así la señal para que se inicie el ataque, una vez en movimiento defensor tiene que rodear a entrenador para que se produzca superioridad ofensiva.</p> <p>Ejercicio se puede trabajar a varias pistas 3x3 cambiando de rol para darle continuidad (ejemplo, 5 pistas).</p>			

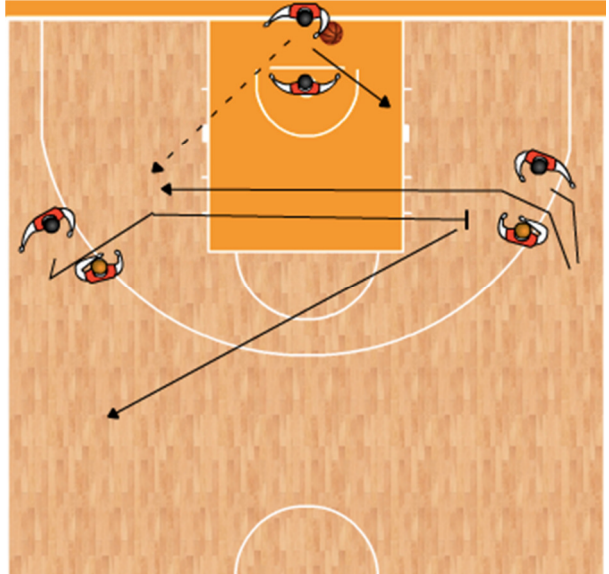
III.2.4.2.4 Cuarto mesociclo.

MICROCICLO N°14	Mesociclo 4. Trabajo de asociaciones entre diferentes jugadores en situaciones de small sided games.		
Sesión n°14 07/05/2019	<i>Trabajo de asociaciones a través del pase-recepción en situaciones tácticas determinadas</i>		
TAREA 14.1	INSTRUCCIÓN INICIAL	OBJETIVO	POSIBLES VARIANTES
	2x2 pudiendo recibir solamente el balón en las posiciones indicadas	Trabajar pase-recepción en small sided games	Podemos limitar número de pases y numero de botes para atacar. Trabajar aspectos psicológicos como la presión
DESARROLLO		REPRESENTACIÓN GRÁFICA	
<p>Situación de 2x2 donde se ha de recibir el balón en posiciones determinadas (dentro de sistema de juego libre aplicado en el equipo).</p> <p>Trabajo de pase-recepción en situación táctica determinada (estático/posicional) trabajando los contenidos trabajados en los anteriores mesociclos y atacar superioridades ofensivas.</p> <p>Podemos intentar incentivar determinadas situaciones ofensivas otorgando diferentes puntuaciones (ej. canasta desde poste bajo vale 3 puntos).</p>			

TAREA 14.2	INSTRUCCIÓN INICIAL	OBJETIVO	POSIBLES VARIANTES
	Ataque debe atacar según ataque por conceptos establecido	Introducir y trabajar el pase-recepción en situación de transición	Cambiar las variables, número de botes, número de botes, de pases...
DESARROLLO		REPRESENTACIÓN GRÁFICA	
<p>Situación de 3x2</p> <p>Ejercicio de hábitos tanto ofensivos como defensivos en superioridad ofensiva.</p> <p>Trabajo de pases en situación táctica determinada (contraataque y transición). Adaptar las diferentes situaciones de pase-recepción a los sistemas tácticos utilizados en el equipo. La última pasadora y la tiradora se quedan defendiendo y salen otras tres atacantes.</p>			
TAREA 14.3	INSTRUCCIÓN INICIAL	OBJETIVO	POSIBLES VARIANTES
	Trabajo de 3x3 con situación obligatoria de BI	Trabajar pase/recepción en situación de BI	Cuando se vaya dominando el BI, trabajar la continuación del mismo para abrir opciones
DESARROLLO		REPRESENTACIÓN GRÁFICA	
<p>Situación de 3x3 con Bloqueo Indirecto (BI)</p> <p>Trabajo de bloqueo indirecto como recurso táctico para el pase-recepción. Importante trabajar bien el timing de pase, así como un buen gesto técnico de la salida y del bloqueador para que se realice con éxito.</p> <p>Se puede trabajar este ejercicio con BI entre las diferentes posiciones del sistema táctico libre (4-1) y en ambas direcciones (también practicar bloqueos <i>flare</i>)</p>			

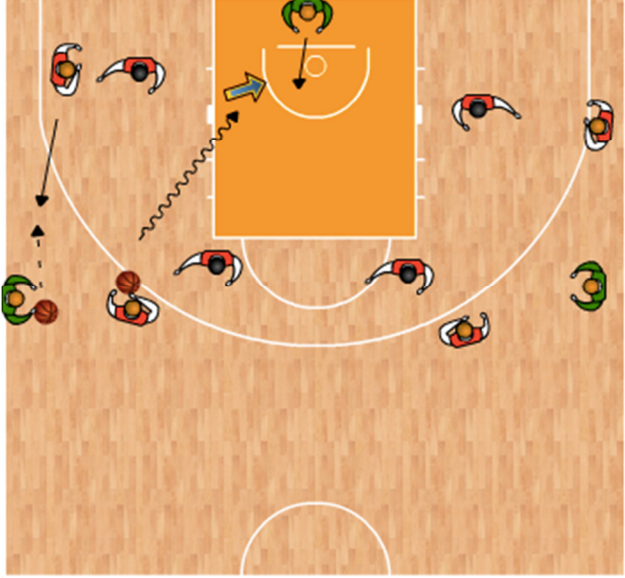
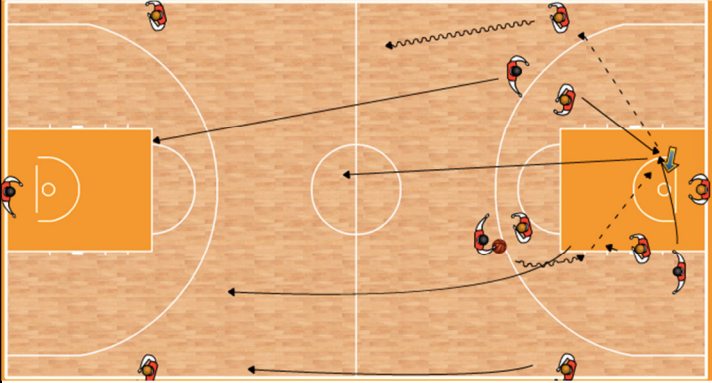
MICROCICLO Nº15	Mesociclo 4. Trabajo de asociaciones entre diferentes jugadores en situaciones de small sided games.		
Sesión nº15 14/05/2019	<i>Trabajo de asociaciones a través del pase-recepción a través de small sided games (SSGs)</i>		
TAREA 15.1	INSTRUCCIÓN INICIAL	OBJETIVO	POSIBLES VARIANTES
	Trabajo de 2x2 continuo trabajando por objetivos determinados	Trabajar diferentes situaciones de pase-recepción dentro de situaciones de juego reducido	Trabajo de 2x2 donde los atacantes pasan directamente a defender trabajando condición física y balance defensivo.
DESARROLLO		REPRESENTACIÓN GRÁFICA	
<p>Situación de 2x2 continuo</p> <p>Trabajo de forma analítica los cambios de dirección en el sitio (por delante, entre piernas, por la espalda y reverso).</p> <p>Trabajo por instrucción y mando directo con retroalimentación constante para sentar las bases técnicas que luego nos permitan poder realizar estas acciones en situaciones reales.</p>			

TAREA 15.2	INSTRUCCIÓN INICIAL	OBJETIVO	POSIBLES VARIANTES
	Trabajo de 3x3. No puedo estar más de 3" en una misma posición	Trabajar las líneas de apoyo en situaciones de juego reducido	Limitar botes por jugadora, modificar la disposición espacial del ejercicio en función de objetivos.
DESARROLLO		REPRESENTACIÓN GRÁFICA	
<p>Situación de 3x3 dentro de posiciones de sistema libre (4-1).</p> <p>Cada atacante debe intentar asociarse con los demás sin estar más de 3" en una posición estática (ayuda de metrónomo). Debemos incluir todos los contenidos trabajados hasta ahora. Es importante seguir las normas de <i>spacing</i> (norma del círculo) para poder aumentar las posibilidades de éxito del ataque.</p>			
TAREA 15.3	INSTRUCCIÓN INICIAL	OBJETIVO	POSIBLES VARIANTES
	Jugadora que recibe tiene que tirar a canasta o dar un extrapass, para después, jugar sit. 3x3	Trabajar situaciones de point five, salida press y transiciones en sit. Reducidas	Variar la disposición espacio-temporal del ataque en función de los objetivos. Variar el número de pistas en función de la demanda física.
DESARROLLO		REPRESENTACIÓN GRÁFICA	
<p>Situación de 3x3 con superioridad ofensiva.</p> <p>Ejercicio de 5 pistas, con superioridad para el ataque en la primera oleada.</p> <p>Atacante que recibe tiene que tomar decisión mientras balón va por el aire si tirar o hacer un extrapass a compañera (solo hay un pase extra disponible), para que a partir de ese tiro se produzca una situación de 3x3 (5 pistas).</p>			

MICROCICLO N°16	Mesociclo 4. Trabajo de asociaciones entre diferentes jugadores en situaciones de small sided games.		
Sesión n°16 21/05/2019	<i>Trabajo de salida de presión a través del pase-recepción en situaciones de juego reducido.</i>		
TAREA 16.1	INSTRUCCIÓN INICIAL	OBJETIVO	POSIBLES VARIANTES
	Trabajo de 3x3 desde saque de línea de fondo	Trabajar salida de presión individual mediante pase-recepción	Trabajar diferentes presiones y zona press para cambiar los estímulos del ataque generando más grados de incertidumbre
DESARROLLO		REPRESENTACIÓN GRÁFICA	
<p>Situación de 3x3 (salida press después de canasta).</p> <p>Las dos atacantes hacen un cruce tras bloqueo indirecto para poder recibir, mientras que la sacadora se queda como pase de seguridad, formando así un triángulo para poder sacar la presión con pases. A partir de ahí podemos trabajar 3x3 y juntarlo con situaciones de transiciones</p>			

TAREA 16.2	INSTRUCCIÓN INICIAL	OBJETIVO	POSIBLES VARIANTES
	Trabajo de 3x3 con grados de incertidumbre altos	Trabajar situaciones de juego reducido con grados de incertidumbre altos	Meter otro atacante que tiene que buscar la solución entrando cuando entre el defensor 3x3 (+1x1)
DESARROLLO		REPRESENTACIÓN GRÁFICA	
<p>Situación de 3x3 con un defensor opcional que puede entrar en cualquier momento y saltar al 2x1.</p> <p>El defensor que está fuera del campo tiene que leer cuando entrar para saltar al 2x1 por sorpresa, obligando al atacante a tomar decisiones bajo presión añadida. Trabajo de toma de decisiones anticipando posibles movimientos de la defensa.</p>			
TAREA 16.3	INSTRUCCIÓN INICIAL	OBJETIVO	POSIBLES VARIANTES
	Trabajo de situaciones reducidas de partido, 4x3 y 3x4	Trabajar mediante pase/recepción en contextos cercanos a la realidad	Modificar la disposición espacial para aumentar o disminuir los grados de dificultad.
DESARROLLO		REPRESENTACIÓN GRÁFICA	
<p>Situación de 4x3 y 3x4 cambiante.</p> <p>Cuando el ataque está en superioridad, debe encontrar la ventaja ofensiva para poder anotar. Cuando la defensa está en superioridad debe realizar 2x1 constantes (imagen) para obligar al ataque a un esfuerzo extra, aumentando los grados de dificultad.</p>			

MICROCICLO N°17	Mesociclo 4. Trabajo de asociaciones entre diferentes jugadores en situaciones de small sided games.		
Sesión n°17 28/05/2019	<i>Trabajo del pase-recepción en situaciones de juego reducido.</i>		
TAREA 17.1	INSTRUCCIÓN INICIAL	OBJETIVO	POSIBLES VARIANTES
	3x3 continuo, el equipo que comete error, rota.	Trabajar pase/recepción dentro de sit. Reducidas y cambios de rol	Trabajar con diferentes variables que ya se han entrenado (incluir M-M, BI, posiciones de juego libre... etc.)
DESARROLLO		REPRESENTACIÓN GRÁFICA	
<p>Situación de 3x3 continuo.</p> <p>El equipo que comete el error es el que rota, produciéndose un cambio de rol instantáneo que ayuda a reproducir situaciones reales de juego.</p> <p>Ejemplo si ataque mete canasta, defensa rota con los que están fuera. Si defensa consigue robar, defensa pasa a atacar y los que están fuera pasan a defender.</p>			

TAREA 17.2	INSTRUCCIÓN INICIAL	OBJETIVO	POSIBLES VARIANTES
	4x4 continuo, donde solo rota, por tiempo, ataque y defensa.	Trabajar pase/recepción dentro de sit. Reducidas y cambios de rol	Trabajar con diferentes variables que ya se han entrenado (incluir M-M, BI, posiciones de juego libre... etc.)
DESARROLLO		REPRESENTACIÓN GRÁFICA	
<p>Situación de 4x4 continuo.</p> <p>Trabajo de cambio de rol ataque/defensa y viceversa en 4x4 continuo. En el ejercicio si defensa recupera, se olvida de balón y va a buscar el otro balón que le proporcionen las postas repetidoras. La misma situación se produce si el ataque mete canasta para propiciar el cambio de rol instantáneo.</p> <p>Se ha de trabajar todos los contenidos trabajados hasta ahora de forma estructurada para darle aplicación práctica en situaciones de juego reducido.</p>			
TAREA 17.3	INSTRUCCIÓN INICIAL	OBJETIVO	POSIBLES VARIANTES
	3x3 continuo, donde ataque rota a defensa y postas pasan a atacar	Trabajar situaciones reducidas y cambios de rol	Trabajar con diferentes variables que ya se han entrenado (incluir M-M, BI, posiciones de juego libre... etc.)
DESARROLLO		REPRESENTACIÓN GRÁFICA	
<p>Situación de 3x3 continuo.</p> <p>El ataque pasa a defender, la defensa pasa a las postas y las postas a atacar. Si hay contraataque claro, repite el ataque sobre la misma defensa que no ha defendido bien el balance defensivo.</p> <p>Podemos potenciar ciertas acciones dándole más o menos importancia como entrenadores (ej. si hay contraataque, repite ataque) para propiciar hábitos.</p>			

III.2.5 Análisis estadístico

Para procesar los datos estadísticos a partir de los datos arrojados por el sistema de evaluación, se realizó un análisis preliminar para verificar una serie de supuestos antes de entrar a realizar cálculos adicionales, incluyendo la ausencia de valores atípicos, la normalidad de las variables y la homogeneidad de las varianzas. No se identificaron valores atípicos, se verificó la distribución normal, la no presencia de heterocedasticidad, y la homogeneidad de las varianzas para todos los grupos. Se calculó la media modificada para cada factor y se calculó el índice Q-Pass para cada pase ejecutado, excluyendo de este cálculo los valores máximos, mínimos y valor de la mediana.

Se analizó la fiabilidad del índice Q-Pass calculando para ello el coeficiente de correlación intra-clase. Se calculó el error estándar de la media (SEM) para determinar la variabilidad de los valores de un individuo según éste repetía la misma prueba varias veces (variación intra-sujeto). Los valores obtenidos se presentan en términos relativos como el coeficiente de variación ($CV = SEM/\text{valor medio} \cdot 100$). Los cálculos se realizaron en conformidad con las directrices de Hopkins (Hopkins, 2000) utilizando para ello una hoja de cálculo (Hopkins, 2015). La prueba t de Student se utilizó para identificar las diferencias de los valores medios (95% CI M_{diff}) entre las muestras pre y post, tanto para los resultados de los tres factores como para el valor final del índice Q-Pass. El tamaño del efecto se calculó según la g de Hedge, utilizando para ello una hoja de cálculo pre-definida (Lakens, 2013), e interpretando el efecto medio a 0,5, el efecto grande a ≥ 0.8 y el efecto extra-grande a ≥ 1.2 (Sullivan y Feinn, 2012). Los análisis estadísticos se llevaron a cabo utilizando las herramientas MedCalc Statistical Software version 18.2.1 (MedCalc Software bvba, Ostend, Belgica) e IBM SPSS v. 20.0 (Armonk, NY: IBM Corp.).



RESULTADOS Y DISCUSIÓN

IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

IV.1 Resultados relativos a la propuesta de intervención.

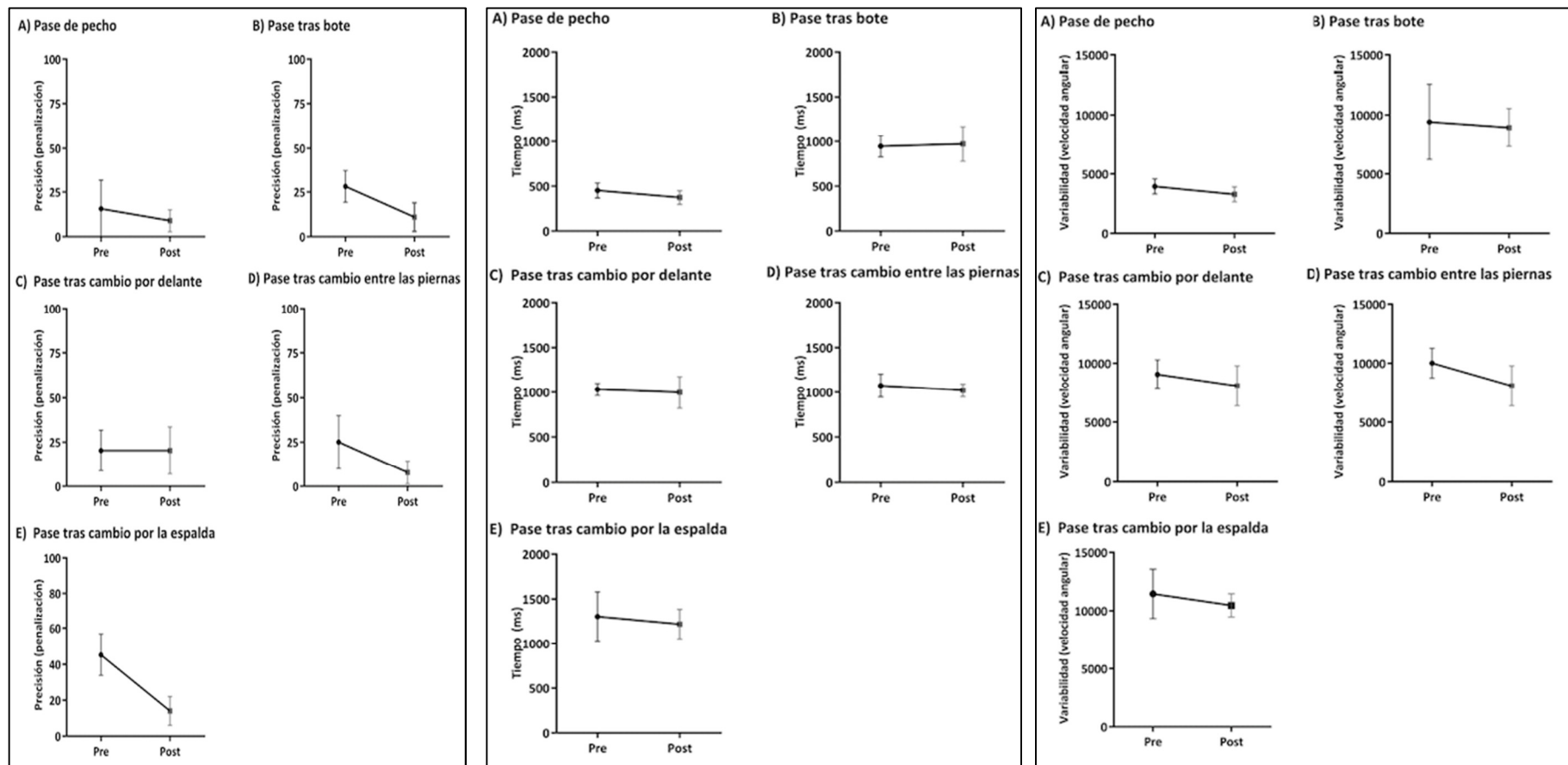
La Tabla 7 muestra los resultados obtenidos en la comparación entre las muestras pre y post, en lo que respecta a los valores medios y la fiabilidad del índice Q-Pass. Las muestras post-intervención obtuvieron mejores valoraciones del índice Q-Pass en todas las situaciones de ejecuciones de pases, siguiendo la escala del tamaño del efecto: Por-la-espalda (95% CI M_{diff} = 7.3 a 23.8; ES = 1.91), Entre-piernas (95% CI M_{diff} = 0.5 a 11.5; ES = 1.11), Pecho (95% CI M_{diff} = -0.3 a 10.9; ES = 0.94), Bote (95% CI M_{diff} = -1.7 a 16.1; ES = 0.82) y crossover (95% CI M_{diff} = -3.8 a 14.0; ES = 0.58). Los análisis de fiabilidad (CCI, SEM y CV) mostraron mayor consistencia en las muestras post-intervención en todas las situaciones de tipos de pase, a excepción del tipo Entre-piernas.

Tabla 7. Distribución de valores medios y parámetros de fiabilidad del índice Q-Pass entre las muestras POST y las muestras PRE

Q-Pass Index	M (SD)		CCI		SEM		CV	
	POST	PRE	POST	PRE	POST	PRE	POST	PRE
Pecho	80.3 ± 4.2**	75.1 ± 4.9**	0.73	0.76	2.81	3.44	3.3 %	4.6 %
Bote	68.3 ± 6.2**	61.4 ± 8.3**	0.93	0.84	1.92	4.83	2.6 %	7.9 %
Crossover	68.7 ± 9.3*	62.2 ± 5.1*	0.85	0.60	4.44	4.42	6.4 %	7.4 %
Entre-piernas	72.7 ± 4.5**	66.7 ± 5.6**	0.16	0.36	7.45	5.95	10.1 %	8.9 %
Por-la-espalda	67.1 ± 5.8***	52.6 ± 9.4***	0.67	0.82	3.93	4.83	5.8 %	9.3 %

Tamaño del efecto (ES): * medio, ** grande, *** extra-grande. CCI: coeficiente correlación intra-clase. SEM: error standard de la media. CV: coeficiente of variación.

muestra los valores medios y las diferencias de dichos valores medios entre las muestras pre-post respecto a los factores f1, f2 y f3 constitutivos del índice Q-Pass. La precisión (factor 1) muestra tamaños de efecto extra-largos en los tipos de pase: bote, entre-piernas, y por-la-espalda. El tiempo o duración de la ejecución (factor 2) muestra tamaños de efectos medios y largos en los tipos de pase entre-piernas y pecho, respectivamente. La variabilidad (factor 3) mostró tamaños de efectos medios en los tipos de pase crossover y por-la-espalda, pero tamaños de efecto grandes en el tipo de pase pecho.



FACTOR 1. PRECISIÓN

FACTOR 2. TIEMPO DE MOVIMIENTO

FACTOR 3. VARIABILIDAD

Figura 28. Valores medios y sus diferencias entre los jugadores pre y post respecto a los factores f1, f2 y f3 del índice Q-Pass

IV.2 Discusión de los resultados

IV.2.1 Relativos al sistema de evaluación

El índice Q-Pass y los factores relacionados (precisión, tiempo de movimiento y variabilidad) se presentan como lo suficientemente sensibles como para identificar diferencias en las habilidades de pasar entre jugadores/as jóvenes con diferentes niveles de experiencia. Diferentes estudios destacan la necesidad de combinar las pruebas de campo con métodos alternativos que permitan controlar el mayor número posible de variables con un sistema de evaluación objetivo y con mayor validez ecológica, es decir, que se pueda transferir más fácilmente a la realidad (Pinder, Committee, y Araujo, 2011). En esta Tesis Doctoral se recoge el guante que lanzan muchos investigadores y se ha creado un sistema de evaluación multifactorial que incluye una herramienta de evaluación (Q-Pass) y unos algoritmos que permiten conocer de forma objetiva y cuantitativa un valor numérico que evalúa el resultado del pase. Los estudios ya publicados sólo incluían la precisión como un factor específico del rendimiento del pase de baloncesto, considerado insuficiente (Seifert, Button, y Davids, 2013), por lo que se han añadido parámetros de rendimiento más específicos, como el tiempo de movimiento y la variabilidad, para reproducir los datos con la máxima fiabilidad. Pocos estudios mencionan el tiempo de movimiento en el pase de baloncesto (Quílez y Rojas, 2017), sin embargo, no existen estudios previos que hayan incluido medidas de variabilidad como parámetro específico de rendimiento para evaluar la calidad del pase de baloncesto (Preatoni et al., 2013).

Por otro lado, es conveniente añadir nuevas variables de control a las pruebas de campo para permitir que los investigadores continúen con la metodología científica cumpliendo con las exigencias de validez, objetividad y fiabilidad. Debido a la importancia de la aplicación práctica en el baloncesto, las pruebas de campo en general y la prueba AAHPERD adquiere especial relevancia en este estudio, evaluando mediante la adaptación de dicho test, el pase de baloncesto de forma objetiva, válida y fiable (Ahmed, 2013; Lyons, Al-Nakeeb y Nevill, 2006).

IV.2.2 Relativo a la propuesta de intervención como plan efectivo de mejora de las habilidades del pase

IV.2.3 Relativo a la propuesta de análisis del rendimiento

Los resultados de la propuesta de intervención de esta Tesis Doctoral arrojaron que las jugadoras que participaron en la propuesta específica para la mejora de sus habilidades de pase, muestran puntuaciones más altas en el índice Q-Pass, por medio de una mayor efectividad (mayor precisión), movimientos más rápidos (menor tiempo de movimiento) y patrones más repetitivos (menor variabilidad de la ejecución técnica) en comparación con sus valores iniciales, lo que confirma que esta propuesta de intervención tiene efectos positivos en el aprendizaje en la mejora de las habilidades de pase. Estos resultados están en línea con investigaciones anteriores (Lyons et al., 2006b) aunque en desacuerdo con Adelson (1984), quien argumenta que jugadoras novatas podrían tener un mejor desempeño que los expertos.

En términos de precisión, los resultados post-test son significativamente mejores en los pases a una mano después de bote, pases entre-las-piernas (BtL) y pases por detrás-de-la-espalda (BtB), los cuales requieren una mayor complejidad técnica, ya que implican necesariamente una acción técnica previa, en este caso el bote, lo que implica que a medida en que el juego se vuelve más exigente, los jugadores se ven obligados a realizar mejores pases dentro de un enfoque más complejo debido a limitaciones externas y a una mayor dificultad técnica (Araújo, Davids, y Hristovski, 2006; Duarte, Araújo, Correia, y Davids, 2012).

Además, los valores post-test son mejores en tiempo de movimiento (TM) que los principiantes, sobre todo en el pase de pecho. Estos hallazgos son consistentes con estudios previos que apoyan que los jugadores con mayor nivel tardan menos tiempo en realizar la acción técnica, lo que lleva a un mejor desempeño (Hirashima, Kadota, Sakurai, Kudo, y Ohtsuki, 2002). En definitiva, las diferencias entre los valores post-test y pre-test se han definido diferenciales a favor de los valores post-tests, en mayor grado en el rango de variabilidad del pase de pecho, y con diferencias de menor grado en pases de crossover y BtB.

Ciertos autores reflejan que hay diferencias importantes en el pase de pecho entre jugadores experimentados y no experimentados, lo que evidencia que el pase del pecho es el pase más utilizado (Izzo y Russo, 2011), sin embargo, esta Tesis Doctoral resalta que el éxito final del pase se ve influido en la habilidad de las acciones técnicas previas. Además, a medida que aumenta la complejidad del pase, también aumentan el tiempo de movimiento y la variabilidad. Sin embargo, estas limitaciones adicionales son menos

significativas a medida que aumenta el nivel de experiencia de los jugadores. Por lo tanto, subraya la importancia de adquirir habilidades técnicas para hacer frente mejor a las limitaciones de las tareas a medida que aumenta la complejidad (Porter y Magill, 2010b). Estas afirmaciones podrían sugerir una necesidad de cambiar el paradigma de enseñanza del pase de baloncesto en la actualidad, indicando una necesidad de adaptación al baloncesto moderno (Shafe y Kanon, 2012).

Los resultados de la propuesta de evaluación muestran la idoneidad del sistema de evaluación definido en este documento para identificar las diferencias entre jugadores de baloncesto y, una vez identificados, observar qué factor o factores deben mejorarse para desarrollar y mejorar las habilidades de pase. Muy pocos estudios, si es que hay alguno, han investigado los pases de baloncesto mediante sensores inerciales y videocámaras lo que hace que este trabajo contribuya a una innovación científica fundamental. Por otro lado, los resultados obtenidos nos indican que hay una falta de estudios con cohortes de edad y con muestras más grandes que son necesarios para poder verificar los resultados que hemos obtenido.

IV.2.4 Relativo a la propuesta de acondicionamiento físico

En la planificación del área de acondicionamiento físico se ha seguido referencias (Cometti, 2002), que aconsejan en dicha planificación la inclusión de sprints, multisaltos horizontales, multisaltos verticales, así como las cargas isométricas y cargas concéntricas como claves a desarrollar en las etapas de desarrollo en etapas de formación.

Además, también se ha considerado la resistencia aeróbica, y el trabajo de potencia aeróbica (Rivilla, 2005), un régimen de alta intensidad (Balciunas, 2006) y resistencia anaeróbica a partir de categoría cadete, como es el caso (Santos, 2011). También se ha incluido en la planificación el entrenamiento de velocidad y flexibilidad/propiocepción para evitar lesiones. Estas áreas han sido estudiadas en la bibliografía para la muestra específica de la cual disponíamos teniendo en cuenta que son jugadoras de formación.

Los resultados de la propuesta de intervención fueron positivos y en concordancia con los resultados de las referencias estudiadas, por lo que se ratifica la importancia de una programación de acondicionamiento físico dentro de cualquier programación de desarrollo de habilidades motrices, especialmente en la adquisición, retención y transferencia de las habilidades de pase en baloncesto.

IV.2.5 Relativos a la incertidumbre

En los procesos relativos a la incertidumbre, cabe destacar que esta propuesta de intervención incluyó escenarios con incertidumbre de forma progresiva según se fue acercando a escenarios con oposición real, siendo los procesos de inhibición asociados a la presencia de la incertidumbre, esenciales para mejorar la flexibilidad de las respuestas, fundamentales en deportes de precisión en entornos donde las condiciones no son estables (Muggleton y Brennan, 2010). En esta propuesta se manifiesta la importancia de estos procesos cognitivos debido al hecho de que el baloncesto contemporáneo exige modificar unas acciones predefinidas para responder a fintas o a acciones inesperadas realizadas por parte de los contrarios, cuyas respuestas deben corregirse mediante unos procesos intensivos de inhibición (Borysiuk y Waskiewicz, 2008; Di Russo, Taddei, Apnile y Spinelli, 2006; McGarry y Franks 2003).

Los resultados de la propuesta de intervención llevada a cabo en esta Tesis Doctoral, están en concordancia con los estudios (Galatti et al., 2015; Iglesias, Sanz, García-Calvo, Cervelló, y Del Villar, 2005) que sugieren que los jugadores expertos a nivel cognitivo se caracterizan por tener un conocimiento más sofisticado, más estructurado, mejor organizado y más elaborado en comparación con los jugadores noveles, ya que los valores post-test fueron mejores que los valores pre-test, lo cual indica un aprendizaje mediante dicha propuesta.

IV.2.6 Relativos al proceso de adquisición de habilidades motrices

Dada la naturaleza compleja del entorno de los jugadores en etapas de formación, existe un desafío continuo para diseñar enfoques integradores que consideren las habilidades técnico-tácticas y la toma de decisiones para lograr la excelencia (Schelling y Torresronda, 2016).

En esta propuesta, la retroalimentación entre el entrenador y jugadoras es clave en función de mejorar el rendimiento de las mismas. El *feedback* externo corrigiendo los fallos que las jugadoras puedan cometer, permiten procesar el error mediante una retroalimentación interna o *feedback* interno (Figura 28). Este proceso de error agregado a la programación de práctica aleatoria (interferencia contextual) facilita la retención de cualquier habilidad motora (Broadbent, Causer, Williams y Ford, 2017). Del mismo modo, se demuestra que un entrenamiento con comprensión autodidacta demuestra ser

más efectivo que la metodología tradicional cerrada en concordancia con Conte, Moreno-Murcia, Pérez y Iglesias (2013); Perkos, Theodorakis, y Chroni (2002).

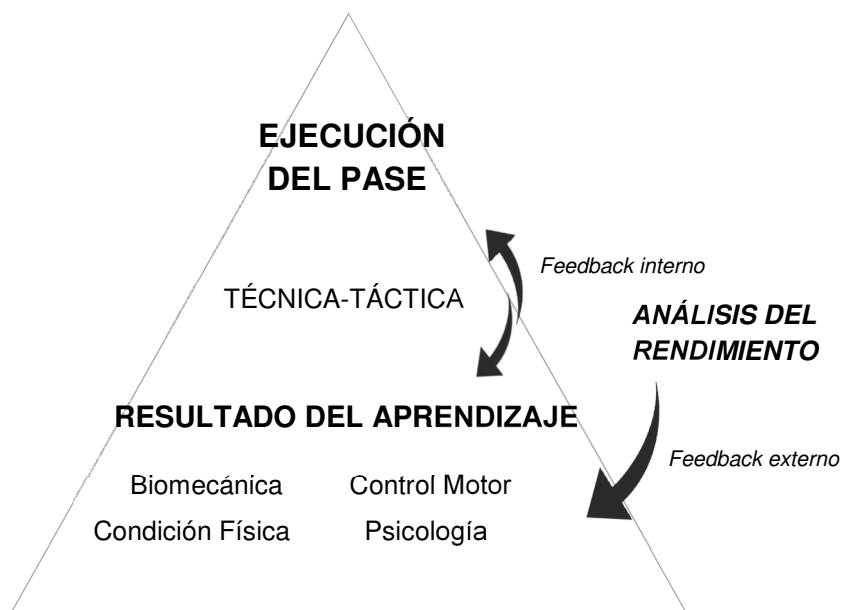


Figura 28. Factores que relacionan los resultados de aprendizaje mediante parámetros del rendimiento

Se produce una retroalimentación interna, cuando se dan instrucciones precisas a los jugadores, y una retroalimentación externa que los entrenadores deben analizar para diseñar las tareas. Este proceso bidireccional de aprendizaje a través del *feedback* puede contribuir a desarrollar en el futuro un mejor aprendizaje que pueda reunir todos los contenidos teóricos y transferirlos a los entrenamientos prácticos (Figura 28).

IV.2.6.1 Relativos a la interferencia contextual

En la propuesta de intervención de este trabajo, se ha seguido el trabajo de varios autores (Broadbent et al., 2015, 2017; Lin, Wu, Udompholkul, y Knowlton, 2010; Menayo, Sabido, Fuentes, Moreno, y García, 2010; Quílez, 2018), que afirman que el efecto de interferencia contextual (IC) se demuestra como un proceso eficaz de aprendizaje de destrezas motoras, especialmente siguiendo un diseño de sesiones a través de contenidos totalmente aleatorios, que se han demostrado con una mejor retención y transferencia de habilidades motrices (Afsanepurak et al., 2012; Jiménez, Salazar, y Morera, 2016; Porter y Magill, 2010), en contraposición con los autores que niegan su efecto (Bertollo, Berchicci, Carraro, Comani, y Robazza, 2010; Cheong, Lay, Robert Grove, Medic, y Razman, 2012).

En un régimen de IC alto, existe una limitación en la adquisición de habilidades motrices, pero sin embargo una mejora en la retención de las mismas (después de un periodo sin práctica) y transferencia (situaciones de juego reales), mientras que al programar la práctica con un nivel de interferencia bajo (con la utilización de la práctica en bloque) se beneficia el desempeño en la adquisición, pero se limita el desempeño en la retención y/o transferencia (Schmidt y Lee, 2011; Magill y Anderson, 2013). Es importante destacar que, pese a que hay autores que hablamos de jugadores de formación, por lo que hemos priorizado en esta propuesta de intervención un aprendizaje duradero y significativo, donde se produzca una adquisición más tardía pero con una mayor transferencia y retención de la habilidad motriz, en este caso, los diferentes tipos de pase de baloncesto.

Los ejercicios deben ser constantemente cambiados, aleatorios y nuevos, rehuendo de actividades monótonas que evitan el aprendizaje y motivación del jugador y que no tienen una transferencia real a la retención de la habilidad motriz que se quiere trabajar. Los resultados obtenidos en el post test tras la propuesta de intervención corroboran la eficacia de las sesiones y tareas inspiradas en el uso de la interferencia contextual de forma aleatoria.



CONCLUSIONES

V. CONCLUSIONES

V.1 Relativas a la propuesta de evaluación

Hasta donde sabemos, esta propuesta de evaluación es la primera en analizar los factores de calidad del pase de baloncesto a través de una herramienta multifactorial que busca contribuir a la falta de información científica en este campo. En consecuencia, se presentan las siguientes conclusiones:

1. Esta Tesis Doctoral proporciona una aplicación práctica que puede discriminar en la valoración de cada jugador la capacidad de pasar como un factor distintivo entre sus habilidades específicas.
2. Este sistema permite detectar el talento de los jugadores a través del índice Q-Pass, que se presenta como una herramienta determinante para evaluar las habilidades de pasar de los jugadores.
3. Los entrenadores y jugadores pueden utilizar la herramienta propuesta para identificar el patrón de movimiento y sus características mediante un test de campo. La naturaleza multifactorial de este índice permite identificar qué factores definen la calidad del pase individualmente.
4. La investigación actual no está exenta de algunas limitaciones, los resultados actuales solo deberían ser aplicables a la muestra actual y los tipos de población explorados. Por lo tanto, sería conveniente realizar más estudios para confirmar el poder discriminatorio del índice Q-Pass entre las cohortes de edad de los jugadores y demostrar la viabilidad de las IMU y los métodos basados en cámaras en el proceso de desarrollo y selección de jugadores.

V.2 Relativas a la propuesta de intervención como plan efectivo de mejora de las habilidades del pase.

V.2.1 Relativas al análisis del rendimiento.

1. Los resultados muestran que el índice Q-Pass y los factores relacionados (precisión, tiempo de movimiento y variabilidad) fueron lo suficientemente sensibles como para identificar diferencias en las habilidades de pasar entre jugadores/as jóvenes con diferentes niveles de experiencia.

2. Estos nuevos hallazgos agregan una nueva visión del desarrollo de habilidades en el deporte desde un enfoque de dinámica ecológica, es decir, desde una perspectiva práctica y con transferencia real.
3. Esta Tesis Doctoral muestra que, las jugadoras que se sometieron a una propuesta específica para mejorar sus habilidades de pase, obtuvieron mejores puntuaciones del índice Q-Pass, con una mayor efectividad (mayor precisión), movimientos más rápidos (menos tiempo de movimiento) y patrones más repetitivos (menor variabilidad de ejecución técnica) en comparación con los resultados previos.
4. En términos de precisión, los valores post-test fueron significativamente mejores en el pase tras bote, pase entre las piernas y pases detrás de la espalda, los cuáles requieren una mayor complejidad técnica, ya que necesariamente implica una acción técnica previa (en este caso, el bote).
5. Los valores post mostraron mejores resultados en el tiempo de movimiento que los pre-test, especialmente en el pase de pecho.
6. El entrenamiento específico de habilidades parece ser un facilitador de aprendizaje que puede reducir el tiempo de movimiento y aumentar la consistencia de la acción técnica.
7. Los valores post-test mostraron una pequeña variabilidad en todas las situaciones de pases en comparación con los novatos, particularmente en pases de pecho, pases por detrás y pases tras *crossover*.
8. En conjunto, estas diferencias observadas entre valores pre-test y post-test demuestran que el éxito del pase de baloncesto podría depender de la capacidad de los/as jugadores/as para dominar el pase con una mano y concatenar una acción previa con el balón. Por lo tanto, adquirir estas habilidades técnicas en etapas formativas es esencial para hacer frente mejor a las limitaciones de la tarea a medida que aumenta la complejidad.

V.2.2 Relativas al efecto de la interferencia contextual.

1. Los estudios analizados remarcan la importancia de la planificación de la tarea para educadores y profesores que implica un proceso de reflexión previo al diseño de la tarea, así como mantener la capacidad de reinventarse y proponer

nuevas y aleatorias actividades que cumplan con la teoría de la interferencia contextual.

2. Se confirma así que la inferencia contextual es una teoría válida a la hora de planificar unidades didácticas
3. Los ejercicios deben ser constantemente cambiados, aleatorios y nuevos, rehuendo de las clases monótonas que no facilitan la motivación y aprendizaje del alumno y que no tienen una transferencia real a la retención de la habilidad motriz que se quiera trabajar. Los resultados obtenidos en el post test tras la propuesta de intervención corroboran la eficacia de las sesiones y tareas inspiradas en el uso de la interferencia contextual
4. Las habilidades motoras deben enseñarse desde que el alumno comienza a jugar, por ello es crucial el planteamiento de las clases de Educación Física, donde los niños pueden aprender una habilidad motriz incrementando sistemáticamente la variabilidad en la tarea (Saemi et al., 2012), no solo enseñándoles cómo hacerlo, sino también cómo leer e interpretar todas las limitaciones que lo rodean.

V.2.3 Relativas al proceso de gestión de la incertidumbre.

1. Los resultados sugieren la realización y seguimiento de una estrategia integral que incluya aspectos de biomecánica, análisis de rendimiento, acondicionamiento físico, factores mentales y habilidades de control motor.
2. El conocimiento existente en estas áreas principales puede ayudar a los entrenadores y a los investigadores a diseñar tareas de entrenamiento específicas que estén de acuerdo con las necesidades de los jugadores.
3. La evaluación de estas habilidades acerca del pase, así como el rendimiento de los jugadores deben realizarse en el contexto de condiciones variables y de incertidumbre con el objeto de obtener información acerca de las respuestas de los jugadores en escenarios reales de competición.
4. Tras las sesiones constitutivas de la propuesta de intervención, las situaciones de juego reducidas (small sided games) así como las tareas con entornos de aprendizaje cambiantes se consolidan como las situaciones óptimas de entrenamiento para lograr la mejora de estas habilidades.
5. Las sesiones de entrenamiento deben incluir actividades nuevas y aleatorias capaces de transferir estas habilidades a las competiciones reales. Los resultados

del post test confirman la conveniencia de las rutinas de entrenamiento bajo condiciones de presión y de tensión nerviosa empleadas en algunas sesiones de la propuesta de intervención para mejorar las habilidades de pasar adecuadamente en condiciones muy semejantes a las que se dan en los partidos reales de competición.

6. En la actualidad, existe tan solo una información limitada en relación con los aspectos biomecánicos y los planes de entrenamientos relacionados con el acondicionamiento físico para mejorar dichas habilidades. Del mismo modo, solamente hay pocos datos y además están dispersos acerca del desarrollo de estas habilidades en el proceso de aprendizaje en edades infantiles. Estas afirmaciones pueden ser de un gran interés para los entrenadores, dado que contribuye a caracterizar de una mejor manera el pasar correctamente en el baloncesto, así como a desarrollar mejores programas de entrenamiento para tal fin.



LIMITACIONES Y FUTURAS LÍNEAS

VI. LIMITACIONES Y FUTURAS LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN

La presente investigación presenta ciertas limitaciones, los resultados sólo deberían ser aplicables a la muestra actual y los tipos de población explorados, por lo tanto, sería conveniente realizar más estudios para confirmar el poder discriminatorio del índice Q-Pass entre diferentes cohortes de edad de los jugadores y demostrar la viabilidad del sistema de evaluación y propuesta de intervención en el proceso de desarrollo y selección de jugadores.

Otra limitación consiste en la adaptación del macrociclo de entrenamiento de la propuesta de intervención a la planificación anual ya desarrollada con anterioridad, con el estudio competitivo y planificación de partidos los fines de semana, así como la puesta en práctica de la intervención en un equipo real, con limitación de materiales y pista. Lo ideal sería que el acondicionamiento físico estuviese completamente integrado en el entrenamiento de pista para futuras intervenciones, transfiriendo el entrenamiento de acondicionamiento físico individual de cada jugadora a un nivel multidisciplinar, donde se encuentren demandas fisiológicas de juego más reales.

Por último, cabe destacar la dificultad de llevar a cabo los algoritmos del índice Q-Pass en un entorno real para la mayoría de los clubes y entrenadores, por ello se desarrolla a continuación futuras líneas de investigación que añadan transferencia a los contenidos ya trabajados en este documento, y que los clubes, entrenadores/as y jugadores/as sean capaces de aplicar este método de trabajo con una aplicación de teléfono móvil.

VI.1 Desarrollo de una app de evaluación a partir del índice Q-Pass. Transferencia al ámbito práctico

La idea básica tras esta propuesta es intentar transferir el conocimiento desarrollado en esta Tesis Doctoral a cualquier persona que tenga un teléfono inteligente o *smartphone* e implementar y desarrollar una aplicación pensada que permita poder realizar las evaluaciones de la calidad de los pases de una forma más rápida y sencilla, escapando de la dependencia que significa tener que montar una infraestructura con sensores IMUs sincronizados con videocámaras.

Antes de abordar esta idea, se necesita previamente acometer una serie de aspectos que se enumeran a continuación (hay que entender que estos aspectos son parte de una

lista abierta en este momento, dado que reconocemos que pueden surgir más aspectos según se vaya avanzando en esta propuesta):

1. Analizar su factibilidad de realización. Específicamente, esto significa dos cosas: (i) Estudiar si 1 giróscopo (o 1 giróscopo + su acelerómetro asociado) pueden representar (aunque sea incluyendo una constante adecuada de proporcionalidad) la misma información que ahora se obtiene de los 2 giróscopos situados en la zona medial del radio y la zona medial del húmero del brazo dominante del participante. La razón de ello es que cualquier iPhone ya alberga en su hardware este par de sensores: acelerómetro + giróscopo (entre otros), con lo que se evitaría equipar IMUs adicionales. En realidad, esta parcela ya se ha comenzado a acometer de alguna manera, porque en la prueba de pre-test que se realizó en la propuesta de intervención, se aprovechó la oportunidad y se equipó a cada participante con 3 IMUs en su brazo dominante, situados dos según la descripción ya mencionada y el tercer IMU ubicado en el codo. En la actualidad se están procesando los datos obtenidos para evaluar este aspecto.
(ii) Estudiar si se pueden evitar los fotogramas de los instantes asociados al inicio y al final del pase (evitar por tanto la información que viene de las videograbaciones) dado que la aplicación en principio no va a incorporar videograbación. Una primera posibilidad para ello es que los instantes que definen el inicio y el final de cada secuencia de ejecución de pase se pudieran extrapolar a partir de los movimientos del giróscopo (o giróscopo + acelerómetro) del smart phone. También cabe la idea de que el software de la futura aplicación pudiera estimar estos instantes a partir de los propios datos del sensor o sensores mencionados y que los vaya refinando a lo largo del tiempo en base a un aprendizaje al acumular muchas ejecuciones.

Si alguno de estos 2 puntos fallara, habría un problema grave de factibilidad.

2. Supuesto que el análisis de factibilidad anterior fuera positivo:
 - (iii) El paso siguiente sería acometer el desarrollo del software que implementaría la aplicación. Para ello habría que acceder a la información proporcionada por los sensores giróscopo (o giróscopo + acelerómetro si se necesitara) del smart phone y luego desarrollar en software con el lenguaje de programación más adecuado para el sistema operativo del iPhone (el iOS) las

métricas y algoritmos que ya se han definido en la descripción de la herramienta de valoración Q-Pass.

Con respecto al desarrollo del software, la propuesta número uno (la genérica) para la evaluación del factor f3, resulta ser mejor candidata que la propuesta número dos (la simplificada), debido a las mejores prestaciones que ofrece, y aunque es más compleja a nivel computacional, se prefiere para su implementación en software, implementación que tan solo requiere seguir los pasos secuenciados en la descripción.

(iv) Como etapa final, habría que desarrollar, también con un software apropiado, los menús de pantallas y las pantallas que el usuario de la aplicación vería y utilizaría (lo que se llama en el argot la interfaz GUI, Graphic User Interface). Previamente habría que definir lo que se desea que incluyan estas pantallas, que entre otras cosas podrían ser las plantillas gráficas en dos dimensiones ya descritas en otra propuesta de tareas futuras, el historial de resultados de un jugador dado, la comparación de ese jugador con su entorno (jugadores de nivel parecido), etc. etc.

VI.2 Ampliación de la funcionalidad de la infraestructura para la realización de evaluaciones en presencia de incertidumbre: Targets aleatorios

Una vez conseguido cumplimentar el primer paso, tener operativa una infraestructura para la realización de evaluaciones analíticas en ausencia de incertidumbre, y habida cuenta de la importancia de extender este proceso a la realización de evaluaciones en presencia de incertidumbre con el objeto de obtener información acerca de las respuestas de los jugadores en escenarios reales de competición, se propone como una de las tareas futuras de investigación ampliar la funcionalidad actual de la plataforma de evaluación descrita, incorporando la dimensión de lo que podríamos denominar targets aleatorios.

Esencialmente, esta ampliación de la funcionalidad consistiría en añadir un control programado de la iluminación de los cinco cuadrados situados en la pared representativos de las zonas de impacto de los pases, de tal modo que la secuencia de dicha iluminación respondiese a un patrón pseudo-aleatorio, que obligaría al jugador evaluado a reaccionar siguiendo dicho patrón, lanzando cada siguiente pase al nuevo cuadrado iluminado. Es importante que el patrón de iluminación sea pseudo-aleatorio,

para evitar que se produzca un proceso de aprendizaje de dicho patrón, algo que distorsionaría el propósito de la evaluación.

Algunos de los aspectos que deberían acometerse para la ampliación de esta funcionalidad son:

1. Desarrollo del software de control de la iluminación de los cuadrados, implementando estas secuencias aleatorias.
2. Sincronización temporal de la electrónica de control de la iluminación con los IMUs y con las videocámaras. Habría que respetar la solución actual de obedecer a la señal de sincronismo basada en WiFi.
3. Análisis e implementación de los retardos a observar desde la finalización de un pase hasta que se genera la orden de empezar la ejecución del siguiente pase. Estos retardos podrían estar personalizados, relacionándolos con los TR y TM específicos de los participantes (Quílez y Rojas, 2017), e incorporados en el software de control (por ejemplo, mediante rutinas configurables con los datos personalizados de los participantes, introduciéndolos antes de cada evaluación).

VI.3 Plantillas gráficas de comparación en la herramienta de evaluación

Con el objetivo de intentar tener una herramienta de comparación operativa, se propone, el diseño y desarrollo de plantillas gráficas de comparación de la calidad del pase, que son específicas por cada tipo de pase.

Como primeras ideas a explorar y refinar, para una primera versión de estas herramientas, estas plantillas presupondrían que el pase ha alcanzado su destino correcto (no ha tenido ninguna penalización con respecto al primer factor de comparación) y definirían márgenes de áreas dentro de un plano (plano constituido por los ejes $x =$ duración del pase, $y =$ integral del módulo de la función de la velocidad angular durante la ejecución del pase, de acuerdo a la propuesta simplificada para la evaluación del factor tres) que podrían denominarse respectivamente área target (ejecución correcta), área de refine (el jugador o colectivo está cerca de conseguir el objetivo pero hay que hacer algún trabajo complementario) y área de clara mejora todavía por conseguir.

La zona denominada target se definiría a partir de los valores medios \pm desviaciones típicas ($\mu \pm \sigma$) de las ejecuciones realizadas por el jugador muy experto,

mientras que la llamada zona de refine la definirían los valores medios +/- desviaciones típicas ($\mu \pm \sigma$) de las ejecuciones realizadas por jugadores de un nivel de experiencia regional, en las dos variables x, y del plano, variables que a su vez se corresponden respectivamente con los factores dos y tres de comparación, para cada tipo de pase.

Estas áreas/márgenes serían susceptibles de poder ser refinadas a lo largo del tiempo, si se fueran incorporando jugadores de mayor nivel de experiencia (ACB, LEB, etc.), pero tendrían en todo caso aplicabilidad “universal”, al no estar vinculadas a ningún colectivo de jugadores ó dicho de otra manera, su aplicabilidad permanecería inalterable (salvo el posible reajuste de los límites de las zonas, en particular la de refine, que en todo caso no se espera muy significativo) independientemente del colectivo de jugadores a evaluar.

A modo de ejemplo, se muestra en la Figura 29 como podría ser una plantilla como las descritas, en este caso correspondiente al tipo de pase 1 (pase de pecho a dos manos)

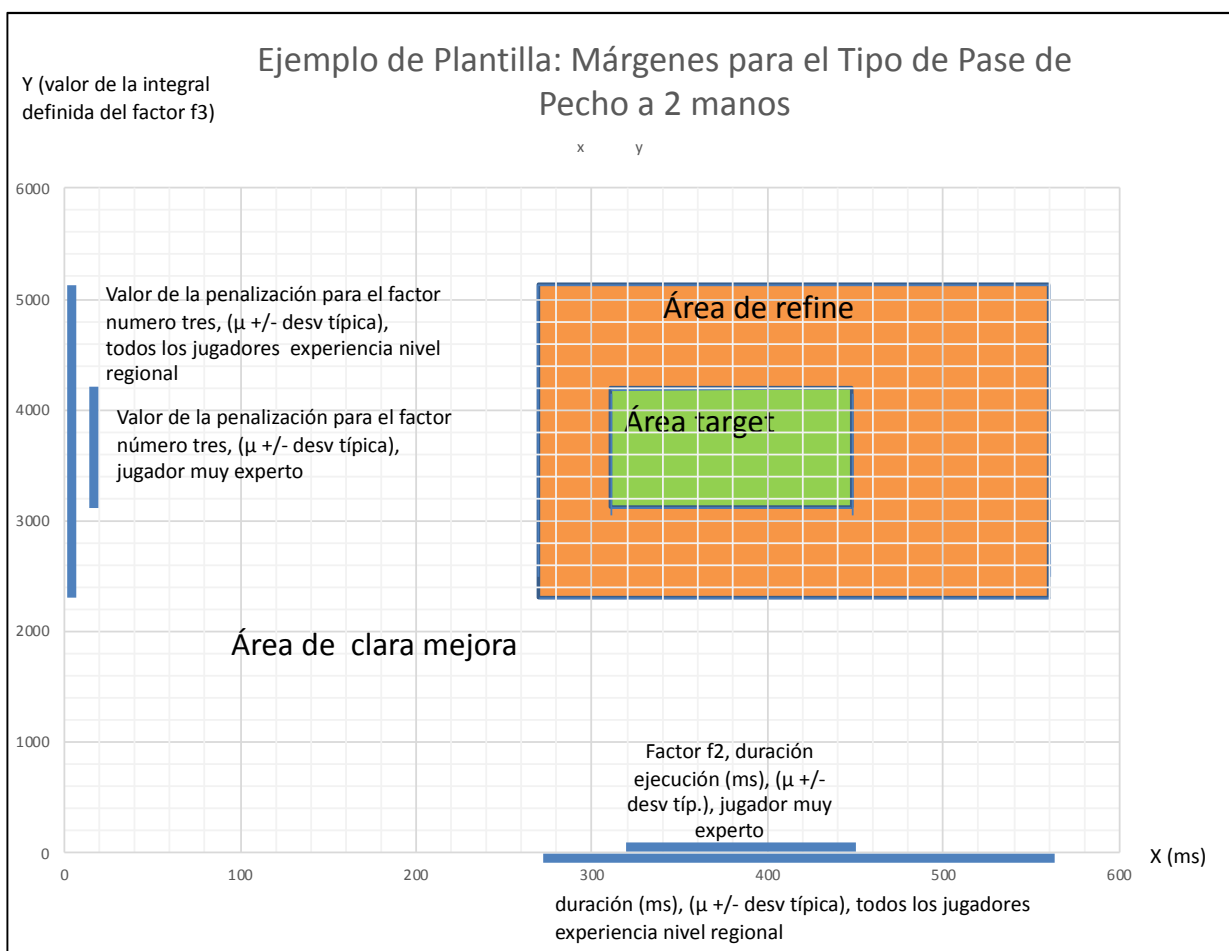


Figura 29 Ejemplo de plantilla. Establecimiento de márgenes para el tipo de pase de pecho a dos manos

La plantilla (Figura 29), permitiría ver de una manera gráfica y directa la evolución a lo largo del tiempo de un jugador en particular, o de un colectivo en particular, transvasando los valores que se alcancen en las distintas evaluaciones respectivas, con una trasferencia práctica a los jugadores y jugadoras que tuviesen interés en monitorear su evolución durante sus etapas de aprendizaje.

A blurred background image of a basketball game taking place on an outdoor court. Two players in white jerseys and blue shorts are visible. One player in the foreground is dribbling the ball, while another player is in the background. The court has white and blue lines. The background shows a brick building with windows.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AAHPERD. (1984). *Health related physical fitness: technical manual*. (American Alliance of Health Physical Education Recreation and Dance, Ed.). Washington, D.C.
- Afsanepurak, S. A., Karimiyani, N., Moradi, J., Safaei, M., Education, P., & Branch, G. (2012). The Effect of Blocked , Random , and Systematically Increasing Practice on learning of Different Types of Basketball Passes. *European Journal of Experimental Biology*, 2(6), 2397–2402.
- 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. <https://doi.org/10.2478/hukin-2013-0027>
- Araújo, D., Davids, K., & Hristovski, R. (2006). The ecological dynamics of decision making in sport. *Psychology of Sport and Exercise*, 7(6), 653–676. <https://doi.org/10.1016/j.psychsport.2006.07.002>
- Arias, J. L., Argudo, F. M., & Alonso, J. I. (2012). 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. <https://doi.org/10.1080/02701367.2012.10599875>
- Bertollo, M., Berchicci, M., Carraro, A., Comani, S., & Robazza, C. (2010). Blocked and Random Practice Organization in the Learning of Rhythmic Dance Step Sequences. *Perceptual and Motor Skills*, 110(1), 77–84. <https://doi.org/10.2466/pms.110.1.77-84>
- 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. <https://doi.org/10.1016/j.jsams.2006.05.007>
- Boroujeni, S. T., Zourbanos, N., & Shahbazi, M. (2014). The effects of instructional and motivational self-talk on basketball passing and shooting performance in novice students. *Medicina Dello Sport*, 67(3), 397–410.
- Bredt, S. G. T., Morales, J. C. P., Andrade, G. P., Torres, J. O., Peixoto, G. H., Greco, P. J., ... Chagas, M. H. (2018). Space Creation Dynamics in Basketball. *Perceptual and Motor Skills*, 125(1), 162–176. <https://doi.org/10.1177/0031512517725445>
- Broadbent, D., Causer, J., Ford, P., & Williams, A. (2014). *Contextual Interference Effect in Perceptual-Cognitive Skills Training*. *Medicine and science in sports and exercise* (Vol. 47). <https://doi.org/10.1249/MSS.0000000000000530>
- Broadbent, D. P., Causer, J., Williams, A. M., & Ford, P. R. (2015). Perceptual-cognitive skill training and its transfer to expert performance in the field: Future research directions. *European Journal of Sport Science*, 15(4), 322–331. <https://doi.org/10.1080/17461391.2014.957727>
- Broadbent, D. P., Causer, J., Williams, M., & Ford, P. R. (2017). The role of error processing in the contextual interference effect during the training of perceptual-cognitive skills. *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance*, 43(7), 1329–1342. <https://doi.org/10.1037/xhp0000375>
- Cárdenas, D., Ortega, E., Llorca, J., Courel-Ibáñez, J., Sánchez-Delgado, G., & Piñar, M. I. (2015). Motor characteristics of fast break in high level basketball. *Kinesiology*, 47(2), 208–214.
- Cheong, J. P. G., Lay, B., Robert Grove, J., Medic, N., & Razman, R. (2012). Practicing field hockey skills along the contextual interference continuum: A comparison of

- five practice schedules. *Journal of Sports Science and Medicine*, 11(2), 304–311.
- Coelho-e-Silva, M. J., Figueiredo, A. J., Moreira Carvalho, H., & 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. <https://doi.org/10.1080/17461390802117177>
- Cometti, G. (2002). *La preparación física en el baloncesto*. Barcelona: Paidotribo.
- Conte, D., Favero, T. G., Niederhausen, M., Capranica, L., & Tessitore, A. (2016). Effect of different number of players and training regimes on physiological and technical demands of ball-drills in basketball. *Journal of Sports Sciences*, 34(8), 780–786. <https://doi.org/10.1080/02640414.2015.1069384>
- Conte, L., Moreno-Murcia, J., Pérez, G., & Iglesias, E. (2013). Original comparison of traditional and understanding methodology in the practice of basketball comparación metodológica tradicional y comprensiva en la práctica del baloncesto. *Revista Internacional de Medicina y Ciencias de La Actividad Física y Del Deporte*, 13(51), 505–523.
- Courel-Ibáñez, J., McRobert, A. P., Ortega, E., & Cárdenas, D. (2017). Collective behaviour in basketball: a systematic review. *International Journal of Performance Analysis in Sport*, 17(1–2), 44–64.
- Courel-Ibáñez, J., McRobert, A. P., Ortega Toro, E., & Cárdenas Vélez, D. (2016). Inside pass predicts ball possession effectiveness in NBA basketball. *International Journal of Performance Analysis in Sport*, 16, 711–725.
- Courel-Ibáñez, J., Suárez, E., Ortega, E., Piñar, M., & Cárdenas, D. (2013). Is the inside pass a performance indicator? Observational analysis of elite basketball teams. *Revista de Psicología Del Deporte*, 22(1), 191–194.
- Courel-Ibáñez, J., Suárez, E., Ortega, E., Piñar, M., & Cárdenas, D. (2013). Is the inside pass a performance indicator? Observational analysis of elite basketball teams. *Revista de Psicología Del Deporte*, 22(1), 191–194.
- Csapo, P., Avugos, S., Raab, M., & Bar-Eli, M. (2015). How should “hot” players in basketball be defended? The use of fast-and-frugal heuristics by basketball coaches and players in response to streakiness. *Journal of Sports Sciences*, 33(15), 1580–1588. <https://doi.org/10.1080/02640414.2014.999251>
- Czuba, M., Zajac, A., Maszczyk, A., Roczniok, R., Poprzęcki, S., Garbaciak, W., & Zajac, T. (2013). The effects of high intensity interval training in normobaric hypoxia on aerobic capacity in basketball players. *Journal of Human Kinetics*, 39(1), 103–114. <https://doi.org/10.2478/hukin-2013-0073>
- Davids, K., Glazier, P., Araújo, D., & Bartlett, R. (2003). Movement systems as dynamical systems: The functional role of variability and its implications for sports medicine. *Sports Medicine*. <https://doi.org/10.2165/00007256-200333040-00001>
- Delextrat, A., & Cohen, D. (2009). Strength, power, speed, and agility of women basketball players according to playing position. *J Strength Cond Res*, 23(7), 1974–1981. <https://doi.org/10.1519/JSC.0b013e3181b86a7e.r00124278-200910000-00009> [pii]
- Delextrat, A., Gruet, M., & Bieuzen, F. (2018). EFFECTS OF SMALL-SIDED GAMES AND HIGH- INTENSITY INTERVAL TRAINING ON AEROBIC AND REPEATED SPRINT PERFORMANCE AND PERIPHERAL MUSCLE OXYGENATION CHANGES IN ELITE JUNIOR BASKETBALL PLAYERS. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 32(7), 1882–1891.
- Duarte, R., Araújo, D., Correia, V., & Davids, K. (2012). Sports teams as superorganisms: Implications of sociological models of behaviour for research and practice in team sports performance analysis. *Sports Medicine*, 42(8), 633–642.

- <https://doi.org/10.2165/11632450-000000000-00000>
- Evangelos, T., Alexandros, K., & Nikolaos, A. (2005). Analysis of fast breaks in basketball. *International Journal of Performance Analysis in Sport*, 5(2), 17–22.
- Freeston, J., Ferdinands, R. E. D., & Rooney, K. (2015). The Launch Window Hypothesis and the Speed-Accuracy Trade-Off in Baseball Throwing. *Perceptual and Motor Skills*, 121(1), 135–148. <https://doi.org/10.2466/25.30.pms.121c13x4>
- Galatti, L. R., Paes, R. R., Machado, G. V, & Seoane, A. M. (2015). Campeonas del Mundo de Baloncesto: factores determinantes para el rendimiento de excelencia. / Basketball World Champions: determinant factor for excellence performance. *Cuadernos de Psicología Del Deporte*, 15(3), 187–192.
- García, J., Ibáñez, S. J., De Santos, R. M., Leite, N., & Sampaio, J. E. (2013). Identifying basketball performance indicators in regular season and playoff games. *Journal of Human Kinetics*, 36(March), 161–168. <https://doi.org/10.2478/hukin-2013-0016>
- Gómez, M. Á., Gasperi, L., & Lupo, C. (2016). Performance analysis of game dynamics during the 4th game quarter of NBA close games. *International Journal of Performance Analysis in Sport*, 16(1), 249–263. <https://doi.org/10.1080/24748668.2016.11868884>
- Gomez, M. A., Lorenzo, A., Ibanez, S. J., & Sampaio, J. (2013). Ball possession effectiveness in men's and women's elite basketball according to situational variables in different game periods. *Journal of Sports Sciences*, 31(14), 1578–1587. <https://doi.org/10.1080/02640414.2013.792942>
- Gómez, M. Á., Lorenzo, A., Jiménez, S., Navarro, R. M., & Sampaio, J. (2015). Examining choking in basketball: effects of game outcome and situational variables during last 5 minutes and overtimes. *Perceptual and Motor Skills*, 120(1), 111–124. <https://doi.org/10.2466/25.29.PMS.120v11x0>
- Gómez, M. Á., Lorenzo, A., & Sampaio, J. (2009a). *Análisis Del Rendimiento En Baloncesto*. Sevilla: Wanceulen.
- Gómez, M. Á., Lorenzo, A., & Sampaio, J. (2009b). *Estudio Observacional de la Competición en Baloncesto*. Sevilla: Wanceulen.
- Gonzalez Badillo, J. J., & Ribas Serna, J. (2002). *Bases de la programación del entrenamiento de fuerza*. Barcelona: INDE.
- Gordon, R. A. (2008). Attributional style and athletic performance: Strategic optimism and defensive pessimism. *Psychology of Sport and Exercise*, 9(3), 336–350. <https://doi.org/10.1016/j.psychsport.2007.04.007>
- Grimpampi, E., Masci, I., Pesce, C., & Vannozzi, G. (2016). Quantitative assessment of developmental levels in overarm throwing using wearable inertial sensing technology. *Journal of Sports Sciences*, 34(18), 1759–1765. <https://doi.org/10.1080/02640414.2015.1137341>
- Gutiérrez-Dávila, M., Javier Rojas, F., Antonio, R., & Navarro, E. (2013). Effect of uncertainty on the reaction response in fencing. *Research Quarterly for Exercise and Sport*, 84(1), 16–23. <https://doi.org/10.1080/02701367.2013.762286>
- Hill-Haas, S. V., Dawson, B., Impellizzeri, F. M., & Coutts, A. J. (2011). Physiology of small-sided games training in football: A systematic review. *Sports Medicine*. <https://doi.org/10.2165/11539740-000000000-00000>
- Hill, D. M., Hanton, S., Fleming, S., & Matthews, N. (2009). A re-examination of choking in sport. *European Journal of Sport Science*, 9(4), 203–212. <https://doi.org/10.1080/17461390902818278>
- Hopkins, W. G. (2000). Measures of Reliability in Sports Medicine and Science. *Sports Medicine*, 30(1), 1–15. <https://doi.org/10.2165/00007256-200030010-00001>

- Hopkins, W. G. (2015). Spreadsheets for analysis of validity and reliability. *Sportscience*, *19*, 36–44. <https://doi.org/sportsci.org/2017/wghxls.htm>
- Ibáñez, S. J., Sampaio, J., Feu, S., Lorenzo, A., Gómez, M. Á., & Ortega, E. (2008). Basketball game-related statistics that discriminate between teams' season-long success. *European Journal of Sport Science*, *8*(6), 369–372. <https://doi.org/10.1080/17461390802261470>
- Iglesias, D., Fuentes, J., Moreno, A., & Del Villar, F. (2003). La mejora de la toma de decisiones en el pase en baloncesto a través de un programa orientado a la adquisición del conocimiento. In *CIB 2003. II Congreso Iberoamericano de Baloncesto*. Cáceres: Universidad de Extremadura.
- Iglesias, D., Sanz, D., García-Calvo, T., Cervelló, E., & Del Villar, F. (2005). Influencia de un programa de supervisión reflexiva sobre la toma de decisiones y la ejecución del pase en jóvenes jugadores de baloncesto. *Revista de Psicología Del Deporte*, *14*(2), 209–223.
- Izzo, R. E., & Russo, L. (2011). Analysis of Biomechanical Structure and Passing Techniques in Basketball. *Timisoara Physical Education & Rehabilitation Journal*, *3*(6), 41–46.
- Jiménez, J., Salazar, W., & Morera, M. (2016). Meta-análisis del efecto de la interferencia contextual en el desempeño de destrezas motrices. *Pensar En Movimiento*, *14*(2), 1–34.
- Jost, K., Wendt, M., Luna, A., Andreas, R., & Thomas, L. (2019). The time course of distractor-based response activation with predictable and unpredictable target onset. *Psychological Research*, *83*(2), 297–307. <https://doi.org/10.1007/s00426-019-01149-7>
- Kinrade, N. P., Jackson, R. C., & Ashford, K. J. (2015). Reinvestment, task complexity and decision making under pressure in basketball. *Psychology of Sport and Exercise*, *20*, 11–19. <https://doi.org/10.1016/j.psychsport.2015.03.007>
- Komar, J., Seifert, L., & Thouvarecq, R. (2015). What Variability tells us about motor expertise: measurements and perspectives from a complex system approach. *Movement & Sport Sciences - Science & Motricité*, *77*(89), 65–77. <https://doi.org/10.1051/sm/2015020>
- Kuzuhara, K., Shibata, M., Iguchi, J., & Uchida, R. (2018). Functional Movements in Japanese Mini-Basketball Players. *Journal of Human Kinetics*, *61*(1), 53–62. <https://doi.org/10.1515/hukin-2017-0128>
- Lakens, D. (2013). Calculating and reporting effect sizes to facilitate cumulative science: A practical primer for t-tests and ANOVAs. *Frontiers in Psychology*, *4*(NOV). <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2013.00863>
- Lin, C.-H. J., Wu, A. D., Udompholkul, P., & Knowlton, B. J. (2010). Contextual interference effects in sequence learning for young and older adults. *Psychology and Aging*, *25*(4), 929–939. <https://doi.org/10.1037/a0020196>
- Little, T. (2009). Optimizing the Use of Soccer Drills for Physiological Development. *Strength & Conditioning Journal*, *31*(3), 67-74. [10.1519/SSC.0b013e3181a5910d](https://doi.org/10.1519/SSC.0b013e3181a5910d)
[https://doi.org/Doi 10.1519/Ssc.0b013e3181a5910d](https://doi.org/Doi%2010.1519/Ssc.0b013e3181a5910d)
- Lyons, M., Al-Nakeeb, Y., & Nevill, A. (2006a). 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. <https://doi.org/10.1519/JSC.0b013e3181a4e7f0>
- Lyons, M., Al-Nakeeb, Y., & Nevill, A. M. (2006b). 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.

- <https://doi.org/10.1519/JSC.0b013e3181a4e7f0>
- Magalhaes, F. A. de, Vannozzi, G., Gatta, G., & Fantozzi, S. (2015). Wearable inertial sensors in swimming motion analysis: a systematic review. *Journal of Sports Sciences*. <https://doi.org/10.1080/02640414.2014.962574>
- Magill, R. A., & Hall, K. G. (1990). A review of the contextual interference effect in motor skill acquisition. *Human Movement Science*, 9, 241–289. [https://doi.org/10.1016/0167-9457\(90\)90005-x](https://doi.org/10.1016/0167-9457(90)90005-x)
- Maglott, J. C., Xu, J., & Shull, P. B. (2017). Differences in arm motion timing characteristics for basketball free throw and jump shooting via a body-worn sensorized sleeve. In *2017 IEEE 14th International Conference on Wearable and Implantable Body Sensor Networks, BSN 2017* (pp. 31–34). <https://doi.org/10.1109/BSN.2017.7936000>
- Marmarinos, C., Apostolidis, N., Kostopoulos, N., & Apostolidis, A. (2016). Efficacy of the “pick and roll” offense in top level European basketball teams. *Journal of Human Kinetics*, 50(2), 121–129. <https://doi.org/10.1515/hukin-2015-0176>
- Masci, I., Vannozzi, G., Getchell, N., & Cappozzo, A. (2012). Assessing Hopping Developmental Level in Childhood Using Wearable Inertial Sensor Devices. *Motor Control*, 16(3), 317–328. <https://doi.org/10.1123/mcj.16.3.317>
- McGarry, T., O’Donoghue, P., & Sampaio, J. (2013). *Routledge handbook of sports performance analysis*. Routledge.
- Meira, C. M. (2001). the Contextual Interference Effect in Acquisition of Dart-Throwing Skill Tested on a Transfer Test With Extended Trials. *Perceptual and Motor Skills*, 92(3), 910. <https://doi.org/10.2466/PMS.92.3.910-918>
- Menayo, R., Sabido, R., Fuentes, J. P., Moreno, F. J., & García, J. A. (2010). Simultaneous Treatment Effects in Learning Four Tennis Shots in Contextual Interference Conditions. *Perceptual and Motor Skills*, 110(2), 661–673. <https://doi.org/10.2466/pms.110.2.661-673>
- Ministerio de Cultura y Deporte, G. de E. (2019). Anuario de estadísticas deportivas (p. 224).
- Moher, D., Shamseer, L., Clarke, M., Ghersi, D., Liberati, A., Petticrew, M., ... Stewart, L. A. (2015). Preferred reporting items for systematic review and meta-analysis protocols (PRISMA-P) 2015 statement. *Systematic Reviews*, 4(1), 1. <https://doi.org/10.1186/2046-4053-4-1>
- Muggleton, J. M., & Brennan, M. J. (2010). An assessment of laser vibrometry for the measurement of ground vibration.
- Nakagawa, S., & Cuthill, I. C. (2007). Effect size, confidence interval and statistical significance: A practical guide for biologists. *Biological Reviews*. <https://doi.org/10.1111/j.1469-185X.2007.00027.x>
- NBCCA. (2007). *Complete Conditioning for Basketball*. United States: Human Kinetics.
- Nikolaos, K., Evangelos, B., Nikolaos, A., Emmanouil, K., & Panagiotis, K. (2012). The effect of a balance and proprioception training program on amateur basketball players’ passing skills. *Journal of Physical Education and Sport*, 12(3), 316–323. <https://doi.org/10.7752/jpes.2012.03047>
- Nunes, H., Iglesias, X., Daza, G., Iruña, A., Caparrós, T., & Anguera, M. T. (2016). Influencia del pick and roll en el juego de ataque en baloncesto de alto nivel. *Cuadernos de Psicología Del Deporte*, 16(1), 129–142.
- Oliver, D. (2006). Basketball on Paper: Rules and Tools for Performance Analysis. *Journal of Sport Management*, 20, 120–123.
- Osman, A., Kornblum, S., & Meyer, D. E. (1986). The point of no return in choice

- reaction time: Controlled and ballistic stages of response preparation. *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance*, 12(3), 243–258. <https://doi.org/10.1037/0096-1523.12.3.243>
- Owen, A., Twist, C., & Ford, P. (2004). Small-Sided Games : the Physiological and Technical Effect of Altering Pitch Size and Player Numbers. *Insight*, 7(2), 50–53.
- Passos, P., Araújo, D., & Volossovitch, A. (2017). *Performance analysis in team sports*. New York: Routledge.
- Pauwels, L., Swinnen, S. P., & Beets, I. A. M. (2014). Contextual interference in complex bimanual skill learning leads to better skill persistence. *PLoS ONE*, 9(6). <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0100906>
- Perkos, S., Theodorakis, Y., & Chroni, S. (2002). Enhancing performance and skill acquisition in novice basketball players with instructional self-talk. *Sport Psychologist (Champaign, Ill.)*, 16(4), 368–383.
- Pinder, R., Committee, A. P., & Araujo, D. (2011). Representative Learning Design and Functionality of Research and Practice in Sport. *Journal of Sport & Exercise Psychology*, 33(1), 146–155. <https://doi.org/10.1123/jsep.33.1.146>
- Porter, J. M., & Magill, R. A. (2010). Systematically increasing contextual interference is beneficial for learning sport skills. *Journal of Sports Sciences*, 28(12), 1277–1285. <https://doi.org/10.1080/02640414.2010.502946>
- Preatoni, E., Hamill, J., Harrison, A. J., Hayes, K., Van Emmerik, R. E. A., Wilson, C., & Rodano, R. (2013). Movement variability and skills monitoring in sports. *Sports Biomechanics*, 12(2), 69–92. <https://doi.org/10.1080/14763141.2012.738700>
- Quílez, A. (2018). *Efecto de la interferencia contextual en el proceso de adquisición de habilidades motrices: una propuesta educativa*. Universidad de Granada.
- Quílez, A., Courel-Ibáñez, J., & Rojas, F. J. (n.d.). The basketball pass: a systematic review. *Journal of Human Kinetics*.
- Quílez, A., Courel-Ibáñez, J., & Rojas, F. J. (2020). The basketball pass: a systematic review. *Journal of Human Kinetics*, 1–10. <https://doi.org/10.2478/hukin-2019-0088>
- Quílez, A., & Rojas, F. J. (2017). Assessment of the point of no return in choice reaction time under uncertainty conditions in basketball pass. *SPORT TK-Revista EuroAmericana de Ciencias Del Deporte*, 6(supl.), 213–220.
- Ribeiro, C., & Sampaio, J. (2001). Análise dos últimos 5 minutos dos jogos equilibrados de basquetbol. In *Actas del I congreso Ibérico de Baloncesto* (pp. 13–22). Cáceres: Universidad de Extremadura.
- Rojas, F. J., Cepero, M., Ona, A., & Gutierrez, M. (2000). Kinematic adjustments in the basketball jump shot against an opponent. *Ergonomics*, 43(10), 1651–1660. <https://doi.org/10.1080/001401300750004069>
- 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.
- Ruiz, F. J. R., & Cepero, M. (1998). Una propuesta de intervención didáctica global en baloncesto sobre el proceso enseñanza- aprendizaje en la asignatura de Educación Física en el contexto de las enseñanzas medias, 685–691.
- Sachanidi, M., Apostolidis, N., Chatzicharistos, D., & Bolatoglou, T. (2013). Passing efficacy of young basketball players: test or observation? *International Journal of Performance Analysis in Sport*, 13(2), 11.
- Saemi, E., Porter, J. M., Varzaneh, A. G., Zarghami, M., & Shafinia, P. (2012). Practicing Along the Contextual Interference Continuum : a Comparison of Three Practice Schedules in an Elementary Physical Education Setting. *Kinesiology*,

- 44(2), 191–198.
- Sampaio, J., Drinkwater, E. J., & Leite, N. M. (2010). Effects of season period, team quality, and playing time on basketball players' game-related statistics. *European Journal of Sport Science*, 10(2), 141–149. <https://doi.org/10.1080/17461390903311935>
- Sampaio, J., Lago, C., & Drinkwater, E. (2010). Explanations for the United States of America's dominance in basketball at the Beijing Olympic Games (2008). *Journal of Sports Sciences*, 28(2), 147–152. <https://doi.org/10.1080/02640410903380486>
- Sampaio, J., McGarry, T., Calleja-González, J., Jiménez Sáiz, S., Schelling I Del Alcázar, X., & Balciunas, M. (2015). Exploring game performance in the National Basketball Association using player tracking data. *PLoS ONE*, 10(7), e0132894. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0132894>
- Sánchez, M. S. (2007). El acondicionamiento físico en baloncesto. *Apunts Medicine de l'Esport*.
- Schelling, X., & Torres-ronda, L. (2016). An Integrative Approach to Strength and Neuromuscular Power Training for Basketball. *Strength and Conditioning Journal*, 38(3), 72–80. <https://doi.org/10.1519/SSC.0000000000000219>
- Schmidt, R. A., & Lee, T. D. (2011). *Motor Control and Learning: a Behavioral Emphasis*. Champaign, Illinois: Human Kinetics.
- Seifert, L., Button, C., & Davids, K. (2013). Key properties of expert movement systems in sport: An ecological dynamics perspective. *Sports Medicine*, 43(3), 167–178. <https://doi.org/10.1007/s40279-012-0011-z>
- Shafe, K. A., & Kanon, M. A. (2012). A Biomechanical Study to Assist Pass in Fast Break for the Senior Basketball. *World Journal of Sport Sciences*, 7(4), 164–172. <https://doi.org/10.5829/idosi.wjss.2012.7.4.1180>
- Sullivan, G. M., & Feinn, R. (2012). Using Effect Size-or Why the P Value Is Not Enough. *Journal of Graduate Medical Education*, 4(3), 279–282. <https://doi.org/10.4300/JGME-D-12-00156.1>
- Thomas, J., Nelson, J., & Silverman, S. (2015). *Research Methods in Physical Activity. 7th Edition*. Champaign: Human Kinetics.
- van den Tillaar, R., & Ettema, G. (2010). A Comparison of Overarm Throwing with the Dominant and Nondominant Arm in Experienced Team Handball Players. *Perceptual and Motor Skills*, 109(1), 315–326. <https://doi.org/10.2466/pms.109.1.315-326>
- Zhang, S., Lorenzo, A., Gómez, M. A., Mateus, N., Gonçalves, B., & Sampaio, J. (2018). Clustering performances in the NBA according to players' anthropometric attributes and playing experience. *Journal of Sports Sciences*, 36(22), 2511–2520. <https://doi.org/10.1080/02640414.2018.1466493>

ANEXO I. LISTADO DE ABREVIATURAS

Se presenta a continuación la lista de acrónimos utilizados en el documento en orden alfabético, con una breve explicación de su contexto de uso en esta Tesis Doctoral:

AAHPERD: American Alliance for Health, Physical Education, Recreation and Dance, organización que definió una prueba de como analizar pases en baloncesto, sobre la que se ha construido una adaptación para el sistema de las evaluaciones pre y post que se mencionan en este documento

A/D: Analog/Digital Converter, Conversor Analógico a Digital, subsistema HW de un IMU

ACB: Asociación de Clubs de Baloncesto, identifica a la liga de baloncesto de máximo nivel en España

BI: Bloqueo Indirecto, acción táctica integrante de algunas sesiones de la propuesta de intervención.

BtB: Behind the Back, pase a una mano tras cambiar el balón de una mano a otra mediante bote por detrás de la espalda; uno de los pases seleccionados para su análisis y evaluación en esta Tesis.

BtL: Between the Legs, pase a una mano tras cambiar el balón de una mano a otra mediante bote entre las piernas; uno de los pases seleccionados para su análisis y evaluación en esta Tesis.

CCI: coeficiente correlación intra-clase (parámetro de los análisis estadísticos)

CD: Cambio de Dirección, acción táctica integrante de algunas sesiones de la propuesta de intervención.

CI: Confidence Interval, intervalo de confianza (parámetro de los análisis estadísticos)

CV: Coeficiente de Variación (parámetro de los análisis estadísticos)

ES: Effect Size, tamaño del efecto (parámetro de los análisis estadísticos)

Ex_i, Ex_j: Ejecución de los pases genéricos pase_i, pase_j, respectivamente

ExPT_{ir}: Referencia de comparación con respecto al tercer factor f_3 de la herramienta de valoración Q-Pass, para el tipo de pase PT_i ($i= 1, \dots, 5$)

Ex_jPT_i: Ejecución del pase genérico pase_j perteneciente al tipo de pase PT_i.

Ex_T: Referencia de comparación con respecto al segundo factor f_2 de la herramienta de valoración Q-Pass (válida para cualquier tipo de pase)

FC Max: Frecuencia Cardíaca Máxima, pulso límite máximo para un individuo.

fpn: final penalization number, valor final de penalización (herramienta multifactorial de valoración cuantitativa de la calidad de un pase ejecutado Q-Pass).

fqv: final quality number, valor final de calidad (herramienta multifactorial de valoración cuantitativa de la calidad de un pase ejecutado Q-Pass). Numéricamente, $fqv = 100 - fpn = \text{índice Q-Pass}$.

FT: Fast Twitch, fibra muscular de contracción rápida

GPS: Global Positioning System, sistema de posicionamiento universal que utiliza una constelación de satélites, propiedad de los EEUU.

GUI: Graphic User Interface, interfaz gráfica de usuario (p.e. en un programa o aplicación)

HW: Hardware, conjunto de circuitos y elementos físicos de un dispositivo electrónico.

IC: Interferencia Contextual

IMU: Inertial Measurement Unit, unidad (dispositivo) de medidas inerciales.

iOS: SO de smartphones y tablets de Apple

LEB: Liga Española de Baloncesto, segundo nivel de competición en España, tras la de ACB

M-M: Mano a mano, acción táctica integrante de algunas sesiones de la propuesta de intervención.

MT: Movement Time, tiempo de movimiento

MTCBs: Medios Tácticos Colectivos Básicos, elemento integrante de la propuesta de intervención

NBA: National Basket Association, organización estadounidense que identifica a la liga de baloncesto masculina de máximo nivel en EEUU y en el mundo.

NBCCA: National Basketball Conditioning Coaches Association, asociación de preparadores físicos de la NBA.

NCAA: National Collegiate Athletic Association, torneo de baloncesto universitario de eliminación directa disputado cada primavera en los EEUU

PdNR: Punto de No Retorno (escenarios de incertidumbre)

PRISMA: Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analysis, procedimiento usado para las revisiones bibliográficas de la literatura existente sobre un tema

PT_i: Pass Type _i, Tipo de Pase _I (se han seleccionado y analizado 5 tipos de pases a una mano en esta Tesis)

Q-Pass: Herramienta multifactorial de valoración cuantitativa de la calidad de un pase ejecutado, en base a la ponderación de las valoraciones de tres factores: f_1 , f_2 , f_3 .

ROM: Range Of Movement, rango de movimiento

SD: Standard Deviation, desviación típica (parámetro de los análisis estadísticos)

SEM: Error estándar de la media (parámetro de los análisis estadísticos)

SO: Sistema Operativo (de un dispositivo capaz de albergar programas de SW)

SOA: Stimulus Onset Asynchrony, retardo con el que surgen los procesos inhibitorios respecto al inicio de los procesos controlados (escenarios de incertidumbre)

SSGs: Small Side Games, minipartidos a una canasta en diferentes esquemas de participantes (2x2, 3x3, etc.)

ST: Slow Twitch, fibra muscular de contracción lenta

SW: Software (conjunto de programas)

TD: Toma de Decisión, acción táctica integrante de algunas sesiones de la propuesta de intervención.

TR: Tiempo de Reacción

TRE: Tiempo de Reacción de Elección (escenarios de incertidumbre)

TRR: Tiempo de Reacción de la Respuesta global

TRS: Tiempo de Reacción Simple (escenarios sin incertidumbre)

VO₂Max: Volumen de Oxígeno Máximo (parámetro que mide la capacidad aeróbica de un individuo)

VT: Ventaja Táctica, acción táctica integrante de algunas sesiones de la propuesta de intervención.

WiFi: tecnología inalámbrica de interconexión de dispositivos electrónicos (alcance limitado)

WNBA: Women NBA, organización estadounidense que identifica a la liga de baloncesto femenina de máximo nivel en EEUU y en el mundo.

IRM: Repetición Máxima (parámetro de los entrenamientos de fuerza)

