



# Pedagogía no lineal en balonmano: influencia de las limitaciones de la tarea

José Flores-Rodríguez<sup>1\*</sup>   y Gonzalo Ramírez-Macías<sup>1</sup>  

<sup>1</sup>Universidad de Sevilla (España)

## Citación

Flores-Rodríguez, J., & Ramírez-Macías, G. (2021). Non-linear Pedagogy in Handball: the Influence of Drill Constraints. *Apunts. Educación Física y Deportes*, 143, 73-83. [https://doi.org/10.5672/apunts.2014-0983.es.\(2021/1\).143.08](https://doi.org/10.5672/apunts.2014-0983.es.(2021/1).143.08)



## Editado por:

© Generalitat de Catalunya  
Departament de la Presidència  
Institut Nacional d'Educació  
Física de Catalunya (INEFC)

ISSN: 2014-0983

## \*Correspondencia:

José Flores-Rodríguez  
[josefloresrodriguez@live.com](mailto:josefloresrodriguez@live.com)

## Sección:

Pedagogía deportiva

## Idioma del original:

Castellano

## Recibido:

6 de febrero de 2020

## Aceptado:

8 de julio de 2020

## Publicado:

1 de enero de 2021

## Portada:

Balonmano España.  
Ademar León y Liberbank  
Sinfin disputan el primer  
partido con mascarillas  
durante un partido de la liga  
Sacyr Asobal en octubre  
de 2020, para cumplir la  
normativa regional de la  
COVID-19.  
J.Casares/(EPA) EFE/  
lafototeca.com

## Resumen

La manipulación de las limitaciones de la tarea (constreñimientos) facilita la realización de determinados comportamientos deportivos, constituyéndose, según la pedagogía no lineal, como la principal herramienta del entrenador para la consecución de los objetivos propuestos. El presente trabajo tuvo como objetivo conocer la influencia ejercida por determinadas limitaciones (prohibición del bote, obligatoriedad de pasar y recibir en carrera y completar al menos cinco pases para poder marcar) en los comportamientos ofensivos realizados por jugadores de balonmano. Participaron en el estudio 14 integrantes de un equipo cadete masculino, con edades comprendidas entre los 14 y 15 años ( $M = 14.6$  años,  $DE = .4$ ). Utilizando un diseño observacional puntual/nomotético/multidimensional, se estudiaron 24 partidos en una situación de juego modificada, disputados a lo largo de seis sesiones de entrenamiento, a los que se aplicaron las limitaciones estudiadas. Además, fue obligatoria la utilización de un sistema defensivo individual. Se diseñó un instrumento de observación *ad hoc* que se introdujo en el programa Dartfish 5.5, que actuó como instrumento de registro; la concordancia intra e interobservadores y el análisis secuencial de retardos se realizó utilizando el programa GSEQ 5.1. Mediante el programa HOISAN 1.2 se realizó el análisis de coordenadas polares, que demostró la emergencia de diferentes comportamientos para conservar la posesión de balón, progresar hacia la portería rival y finalizar el ataque, según las limitaciones aplicadas. Estos hallazgos pueden indicar las limitaciones de la tarea más adecuadas para la consecución de los objetivos propuestos, evitando su selección en base a criterios subjetivos.

**Palabras clave:** balonmano, comportamientos ofensivos, análisis de coordenadas polares, defensa individual.

## Introducción

La pedagogía no lineal es una de las principales precursoras de los modelos de enseñanza basados en las ciencias de la complejidad (Chow et al., 2007). Su utilización puede llegar a ofrecer mejores resultados en el entrenamiento de determinadas habilidades de los deportes colectivos que los obtenidos mediante la utilización de metodologías basadas en teorías conductistas y/o cognitivas del aprendizaje (Roberts et al., 2019). Para la pedagogía no lineal, el aprendizaje es considerado un proceso autoorganizativo que emerge de la interacción del jugador con la tarea, pues, a medida que el jugador actúa crea nuevos patrones de conducta o modifica los ya existentes para satisfacer las limitaciones (constreñimientos) presentes (Balagué et al., 2014).

El papel de las limitaciones introducidas en las tareas es clave, ya que, al reducir el número de comportamientos disponibles favorece que el deportista realice determinadas habilidades técnicas y tácticas en detrimento de otras (Renshaw y Chow, 2018). De manera que la acción realizada es resultado de la interacción entre los tres tipos de limitaciones presentes: las del ambiente (condiciones climatológicas, presencia de espectadores, etc.), las del jugador (nivel de habilidad, características psicológicas y antropométricas, etc.) y las de la tarea (objetivos, reglas, espacio de juego, etc.). (Chow et al., 2015). Se considera que la manipulación de las limitaciones de la tarea es la principal herramienta que posee el entrenador en la enseñanza de los deportes colectivos, puesto que mediante su manipulación puede orientar el proceso de autoorganización del jugador hacia la consecución de los objetivos de aprendizaje propuestos (Renshaw y Chow, 2018).

Se hace necesaria la obtención de conocimiento empírico sobre la influencia que ejercen determinadas limitaciones introducidas en la tarea, en el aprendizaje de comportamientos, individuales y colectivos, propios de los deportes colectivos (Correia et al., 2018). Sin embargo, no existen trabajos que aborden, desde la pedagogía no lineal, la influencia de las limitaciones de la tarea en el proceso de enseñanza-aprendizaje en balonmano.

Al respecto, el uso de la metodología observacional se ha mostrado especialmente apropiado, pues permite estudiar las acciones deportivas en el contexto donde se realizan (Anguera y Hernández-Mendo, 2013). En balonmano, varios trabajos la han empleado en el análisis de competiciones de alto nivel (Flores y Anguera, 2018; González et al., 2013; Lozano et al., 2016; Lozano y Camerino, 2012; Montoya et al., 2013; Sousa et al., 2015; Trejo y Planas, 2018), sin embargo, su utilización en el estudio de las etapas de formación no es tan habitual. De hecho, las etapas de formación en balonmano han sido investigadas desde otras perspectivas metodológicas. Así, los trabajos de Antúnez

et al. (2013) y García et al. (2008) se centraron en los indicadores de rendimiento de los equipos ganadores de los campeonatos de España, tanto en categorías infantil como cadete. Por su parte, Antón (1998) y Feu (2006) realizaron propuestas para la organización y el desarrollo del proceso de enseñanza-aprendizaje a partir de relacionar los objetivos y los contenidos de enseñanza con los principios del juego.

Por todo ello, debido a la necesidad de conocimiento de carácter empírico sobre la influencia de las limitaciones de la tarea en el proceso de enseñanza-aprendizaje en balonmano, el presente trabajo tuvo como objetivo conocer la influencia ejercida por determinadas limitaciones de la tarea (prohibición del bote, obligatoriedad de pasar y recibir en carrera y obligatoriedad de completar al menos cinco pases para poder marcar) en los comportamientos realizados por jugadores de balonmano durante la fase de ataque. La obtención de evidencias al respecto podría ayudar a optimizar los programas de entrenamiento, evitando que los entrenadores manipulen las limitaciones de la tarea de manera subjetiva (Renshaw y Chow, 2018).

## Metodología

En el presente trabajo se ha planteado un diseño observacional puntual/nomotético/multidimensional (P/N/M) (Anguera et al., 2011): puntual, al analizarse de forma conjunta los registros de las diferentes sesiones; de seguimiento intra-sesional, ya que se registran las conductas realizadas en el transcurso de las sesiones; nomotético, debido a que los jugadores fueron asignados a dos equipos y se estudian los comportamientos de varias unidades (equipo azul y equipo naranja), y, por último, multidimensional porque se estudiaron diversos niveles de respuesta.

## Participantes

En el estudio participaron los 14 jugadores de un equipo de balonmano, todos los integrantes del equipo, que competía en una liga provincial de categoría cadete masculina en la región de Andalucía. Los participantes tenían una edad media de 14.6 años ( $DE = .4$ ), y durante la investigación jugaron diferentes partidos en situación de juego modificada, a los que se aplicaron las limitaciones que fueron objeto de estudio. El trabajo se desarrolló de acuerdo a los estándares éticos aplicables a la metodología observacional establecidos en la Declaración de Helsinki obteniendo el consentimiento del comité ético de investigación de los hospitales universitarios Virgen Macarena-Virgen del Rocío, con el código 0723-N-20. Asimismo, los padres y madres dieron su consentimiento para que sus hijos participaran en este estudio.

## Instrumentos

### Instrumento de observación

Para poder registrar los comportamientos más relevantes en relación con el objetivo propuesto se construyó un instrumento de observación *ad hoc* (Tabla 1). Debido a la falta de construcciones teóricas y al carácter multidimensional de

los comportamientos a estudiar, se optó por un diseño que combinó el formato de campo con sistemas de categorías exhaustivas y mutuamente excluyentes. Esta combinación permite aprovechar los puntos fuertes de ambos componentes, puesto que el sistema de categorías ofrece consistencia teórica, mientras que el formato de campo aporta flexibilidad a la hora de registrar los comportamientos específicos que se van a estudiar (Anguera y Hernández-Mendo, 2013).

**Tabla 1**

*Instrumento de observación.*

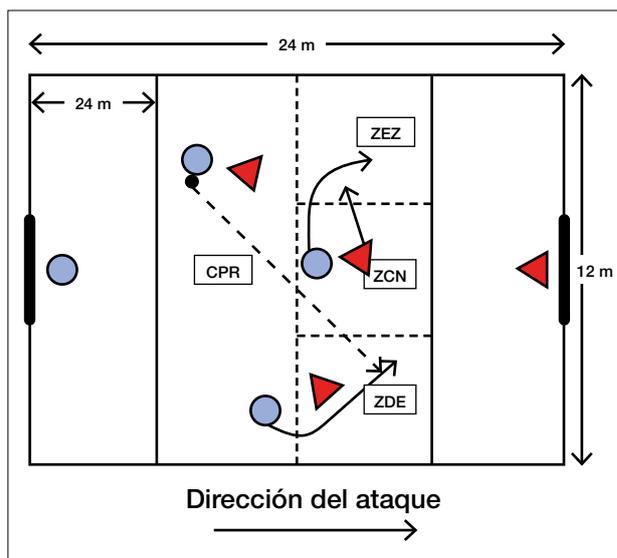
Criterio	Categoría y código	Descripción
Constreñimiento (CON)	Bote (NBT)	El partido se juega con la prohibición de botar
	Movimiento (MVT)	El partido se juega con la obligatoriedad de recibir y pasar en movimiento
	Cinco pases (PS5)	El partido se juega con la obligatoriedad de realizar al menos cinco pases antes de lanzar a portería
Equipo (EQU)	Naranja (NAR)	Ataca el equipo naranja
	Azul (AZU)	Ataca el equipo azul
Inicio (INI)	Portero (POR)	El ataque se inicia con saque de portería
	Recuperación (RCU)	El ataque se inicia después de recuperar el balón
	Saque (SQE)	El ataque se inicia después de un saque de banda o golpe franco
Número de jugadores (NJU)	Uno (UNO)	Un jugador tiene la posesión de balón durante el ataque
	Dos (DOS)	Dos jugadores tienen la posesión de balón durante el ataque
	Tres (TRES)	Tres jugadores tienen la posesión de balón durante el ataque
	Cuatro (CUA)	Cuatro jugadores tienen la posesión de balón durante el ataque
Número de pases (NPA)	De cero a dos (P02)	Se realizan de cero a dos pases durante el ataque
	De tres a cinco (P35)	Se realizan de tres a cinco pases durante el ataque
	De seis a ocho (P68)	Se realizan de seis a ocho pases durante el ataque
	Nueve o más (P99)	Se realizan nueve o más pases durante el ataque
Transporte de balón (TRA)	Pase largo (PLR)	Se llega al campo rival después de realizar un pase largo
	Pase corto (PCR)	Se llega al campo rival después de realizar un pase corto
	Desplazamiento con balón (DCB)	Se llega al campo rival después de que un jugador realice un desplazamiento con balón
	Campo rival (YAA)	El ataque se inicia estando ya en el campo rival
Comportamientos colectivos (TAC)	Campo propio (NOT)	El ataque no llega al campo rival
	Pase y va (PYV)	El primer medio táctico que realizan los jugadores es el pase y va
	Cruce (CRU)	El primer medio táctico que realizan los jugadores es el cruce
	Permuta (PER)	El primer medio táctico que realizan los jugadores es la permuta
	Bloqueo (BLO)	El primer medio táctico que realizan los jugadores es el bloqueo
	Fijación impar (ASI)	El primer medio táctico que realizan los jugadores es la fijación impar
Juego libre (NIN)	Juego libre, sin realizar ningún medio táctico	

**Tabla 1** (Continuación)  
Instrumento de observación.

Criterio	Categoría y código	Descripción
Finalización (FIN)	Lanzamiento (LAN)	El ataque finaliza después de un lanzamiento
	Pérdida (PER)	El ataque finaliza tras pérdida de balón
	Interrupción (INT)	El ataque finaliza en interrupción, sin que el equipo pierda la posesión de balón: golpe franco, saque de banda o señalización arbitral.
Zona de finalización (ZON)	Izquierda (ZIZ)	El ataque finaliza en el sector izquierdo del campo rival
	Derecha (ZDE)	El ataque finaliza en el sector derecho del campo rival
	Centro (ZCN)	El ataque finaliza en la zona central del campo rival
	Campo propio (CPR)	El ataque finaliza en el campo propio
Acción de finalización (ACC)	Finta (FTA)	El jugador que finaliza el ataque realiza una finta justo antes de realizar un lanzamiento, perder el balón o que se produzca una interrupción.
	Desmarque (DMQ)	El jugador que finaliza el ataque realiza un desmarque justo antes de realizar lanzamiento, perder el balón o que se produzca una interrupción
	Desplazamiento con balón (DCB)	El jugador que finaliza el ataque realiza desplazamiento con balón justo antes de realizar lanzamiento, perder el balón o que se produzca una interrupción
	Pase o recepción (PYR)	El jugador que finaliza el ataque comete un error de pase o recepción justo antes de realizar lanzamiento, perder el balón o que se produzca una interrupción
	Atacante solo (SOL)	El jugador que finaliza el ataque realiza un lanzamiento a portería tras recibir sin la presencia de ningún defensor

El propósito fue confeccionar un instrumento que permitiese registrar los comportamientos más relevantes en la consecución de los tres objetivos de la fase de ataque: mantener la posesión del balón, progresar hacia la portería rival y finalizar (Antón, 1998; Feu, 2006). La construcción del instrumento se desarrolló en tres fases: 1) Dos entrenadores nacionales de balonmano, uno de ellos con experiencia en metodología observacional, y el entrenador del equipo objeto de estudio, construyeron una versión inicial a partir de la revisión teórica efectuada, siendo de especial utilidad los trabajos de Feu (2006) y Lozano et al. (2016); 2) Posteriormente, se procedió al registro de tres partidos, no incluidos en la muestra, de similares características a los que formaron parte del estudio. Al no detectarse nuevas conductas en ningún criterio, se dio por superada la prueba de cautela, y 3) El instrumento fue sometido a un juicio de cinco expertos, docentes universitarios de balonmano y entrenadores nacionales. Tras la lectura y explicación del instrumento de observación, los expertos rellenaron una plantilla de valoración en la que debían marcar su acuerdo o desacuerdo con cada criterio y categoría. Siendo cinco el número de expertos encuestados, el acuerdo con todos los criterios y categorías definidos en el instrumento de observación superó el 79% en la totalidad de los casos.

Finalmente, el instrumento de observación quedó conformado por 10 criterios y 40 categorías. Las unidades de observación fueron todos los ataques que se realizaron en los partidos. Se iniciaba cuando un equipo obtenía la



**Figura 1**  
Partido en situación de juego modificada al que se aplicaron las limitaciones estudiadas.  
Nota. CPR: campo propio; ZIZ: zona izquierda campo rival; ZCN: zona central campo rival; ZDE: zona derecha del campo rival

posesión de balón y la finalización cuando se realizaba un lanzamiento, se producía una pérdida de balón o una interrupción del juego por decisión arbitral.

### Instrumentos de registro

Para el registro y la codificación de las acciones se introdujo el instrumento de observación en el programa informático Dartfish 5.5, que fue utilizado como instrumento de registro. Previamente, la grabación de cada una de las sesiones se realizó con una cámara Sony FDR-AX33, situada a 4 metros de altura detrás de una de las porterías.

El cálculo de la concordancia intra e interobservadores se realizó con el programa informático GSEQ versión 5.1 (Bakeman y Quera, 2011). Para conocer los comportamientos realizados por los jugadores en presencia de las diferentes limitaciones analizadas, se aplicó el análisis de coordenadas polares utilizando el programa informático HOISAN 1.2 (Hernández-Mendo et al., 2012). Con anterioridad al cálculo de las coordenadas polares y como requisito previo, se realizó el análisis secuencial de retardos, considerando retardos de +1 a +5 para la perspectiva prospectiva y de -1 a -5 para la retrospectiva, utilizando para este análisis el programa informático GSEQ 5.1. Para ello, los registros de ambos equipos se juntaron en un mismo *pool*. Por último, las representaciones gráficas de las asociaciones significativas, obtenidas con HOISAN 1.2., se realizaron con el programa Snowflake 0.2.

### Procedimiento

El estudio se desarrolló a lo largo de seis sesiones que se llevaron a cabo en el lugar y el horario habitual de entrenamiento del equipo. Todas las sesiones tuvieron la misma estructura: un calentamiento (de 10 minutos de duración), seguido de una parte principal (40 minutos) y, por último, una tarea de vuelta a la calma (10 minutos). En la parte principal del entrenamiento se jugaron partidos en una situación de juego modificada (fig.1). Cada partido tuvo una duración de ocho minutos, con dos minutos y medio de descanso entre partidos, lo que supuso un total de cuatro partidos por sesión y de 24 partidos en el grueso de la investigación.

En cuanto a la organización de estos partidos, los jugadores fueron divididos al azar en dos equipos que no se modificaron a lo largo del estudio. Hay que subrayar que los equipos estaban obligados a utilizar un sistema defensivo individual en todos los partidos. Asimismo, es preciso destacar que, según Chow et al. (2015), las situaciones de juego modificadas, al conservar la estructura y la esencia del deporte real, permiten que los jugadores puedan desarrollar los comportamientos, individuales y de interacción,

propios del deporte objeto de enseñanza, que en este caso es el balonmano.

El desarrollo de los partidos estuvo condicionado por la presencia de las tres limitaciones que fueron objeto de estudio: 1) prohibición de botar (NBT), aplicada en los partidos disputados en las sesiones una y cuatro; 2) obligatoriedad de pasar y recibir en movimiento (MVT), introducida en los partidos disputados en las sesiones dos y cinco, y 3) obligatoriedad de realizar al menos cinco pases antes de marcar (PS5), que se aplicó en los partidos disputados en las sesiones tres y seis.

Finalmente, hay que recalcar que, ni antes, ni durante, ni después de los partidos, el entrenador proporcionó ningún tipo de indicación relacionada con los comportamientos a realizar.

## Análisis observacional

### Calidad de dato

El registro y codificación de las acciones fue realizada por dos observadores (entrenadores nacionales de balonmano). Ambos participaron en un proceso de formación para optimizar la fiabilidad de las observaciones. El entrenamiento tuvo dos fases: la primera, especialmente dirigida a uno de los observadores que no participó en la elaboración del instrumento de observación, donde a nivel teórico se explicaron y estudiaron los criterios y categorías del instrumento de observación, y la segunda, de carácter más práctico, donde se registraron distintos partidos que no fueron incluidos en la muestra. El proceso de entrenamiento concluyó cuando se obtuvieron niveles de concordancia superiores a 0.80 en el estadístico Kappa de Cohen para todos los criterios, tanto a nivel intraobservador, una misma sesión registrada por el mismo observador en dos momentos diferentes (pasados 16 días), como a nivel interobservadores, una misma sesión registrada por los dos observadores.

Una vez finalizada la fase de entrenamiento, se procedió al registro y codificación de los comportamientos realizados en cada una de las seis sesiones del estudio. Se calcularon los niveles de concordancia intraobservador e interobservadores, obteniéndose en ambos casos un índice Kappa de Cohen superior a 0.95 en todos los criterios. De acuerdo con Landis y Koch (1977, p. 165) el nivel de acuerdo mostrado en ambas pruebas puede considerarse "casi perfecto".

### Análisis de coordenadas polares

El análisis de coordenadas polares permite conocer los patrones de conducta que emergen durante la práctica deportiva,

siendo empleado en un creciente número de investigaciones (Castañer et al., 2016, Castañer et al., 2017; López-López et al. 2015; Sousa et al., 2015). Este análisis permite la representación vectorial de las asociaciones, de activación o inhibición, existentes entre los comportamientos que son objeto de estudio.

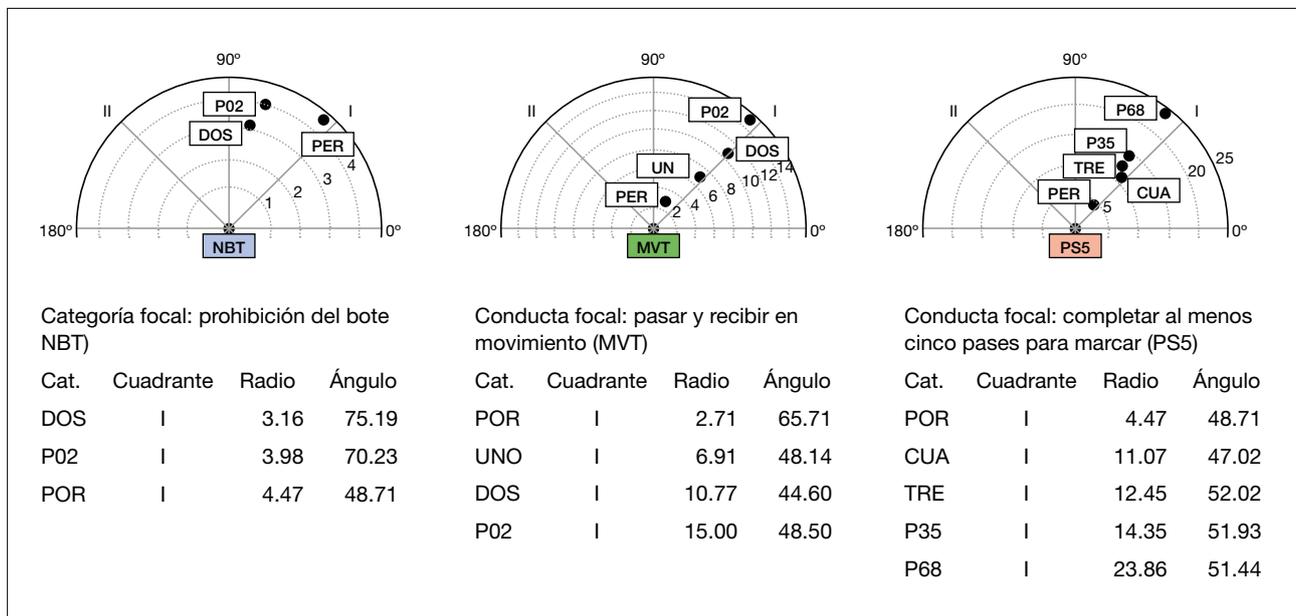
Como requisito previo a su cálculo, es necesario realizar el análisis secuencial de retardos prospectivos y retrospectivos (Sackett, 1980). Para ello, se consideran el mismo número de retardos en ambas perspectivas, utilizándose retardos positivos, de 1 a 5, para la prospectiva; y retardos negativos, de -1 a -5, para la retrospectiva. En la perspectiva prospectiva se propone una conducta, denominada focal, que se considera generadora “hacia adelante” de una serie de relaciones con las demás categorías, que son consideradas conductas condicionadas. Por su parte, la perspectiva retrospectiva, pretende conocer en qué medida “hacia atrás” existen relaciones significativas entre la conducta focal y las condicionadas.

A partir de los análisis secuenciales prospectivo y retrospectivo, el análisis de coordenadas polares realiza la integración de ambos mediante la aplicación del estadístico  $Z_{sum} = \frac{\sum Z}{\sqrt{n}}$  (Sackett, 1980), una potente técnica de reducción de datos. Cada “Zsum” prospectivo y retrospectivo puede tener signo positivo o negativo, de manera que, la combinación de los signos determinará en cuál de los cuatro

cuadrantes posibles (I, II, III, IV) se ubicarán las asociaciones obtenidas entre la conducta focal y las condicionadas. El cuadrante I indica una relación de activación mutua entre la conducta focal y la condicionada; el cuadrante IV indica que la conducta focal activa a la condicionada, mientras es inhibida por ella; el cuadrante III señala una relación de inhibición mutua entre ambas conductas, y, por último, el cuadrante II implica que la conducta focal inhibe a la condicionada, mientras que la condicionada activa a la focal (Anguera et al., 2011).

### Resultados

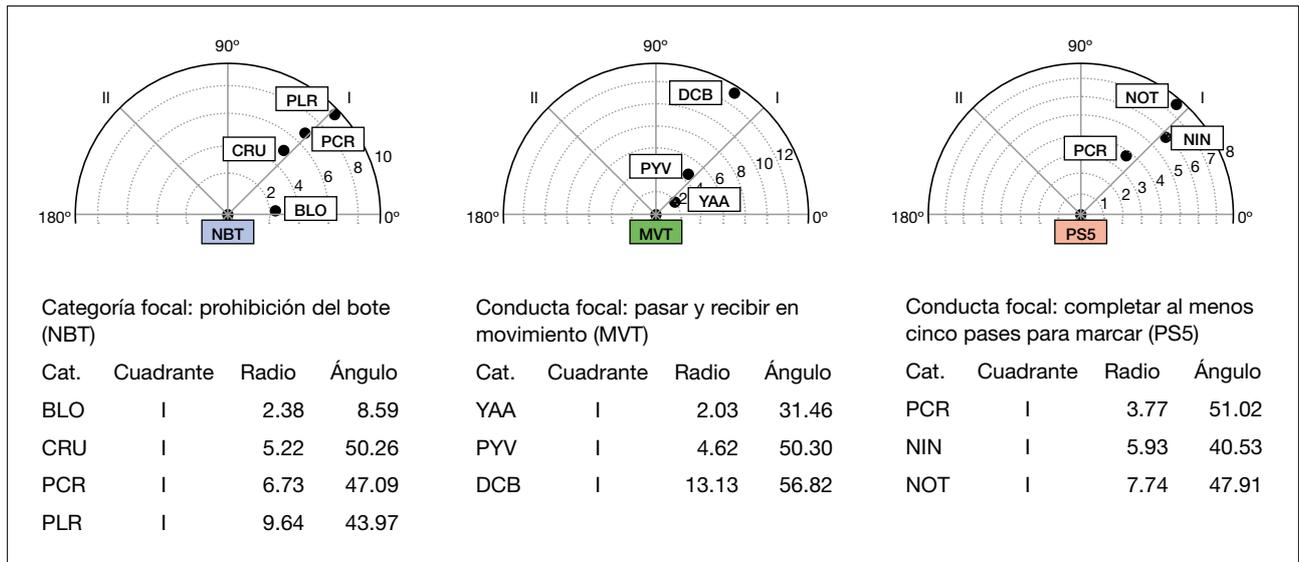
Tras la aplicación de la técnica de coordenadas polares se representaron gráficamente en las figuras 2, 3 y 4 las asociaciones significativas, aquellas con una longitud > 1.96 ( $p < .05$ ), entre la conducta focal y las condiciones. Como conductas focales actuaron las limitaciones introducidas en el desarrollo de los partidos, pues, para responder al objetivo de esta investigación era necesario conocer el influjo ejercido por cada limitación. Como conductas condicionadas actuaron el resto de categorías del instrumento de observación, que se distribuyeron de la siguiente forma: en la figura 2, las pertenecientes a los criterios relacionados con el principio de conservar el balón (inicio, número de jugadores y número de pases). En la figura 3, las categorías



**Figura 2**

Relaciones de activación entre la conducta focal y los criterios relacionados con el principio de conservar el balón.

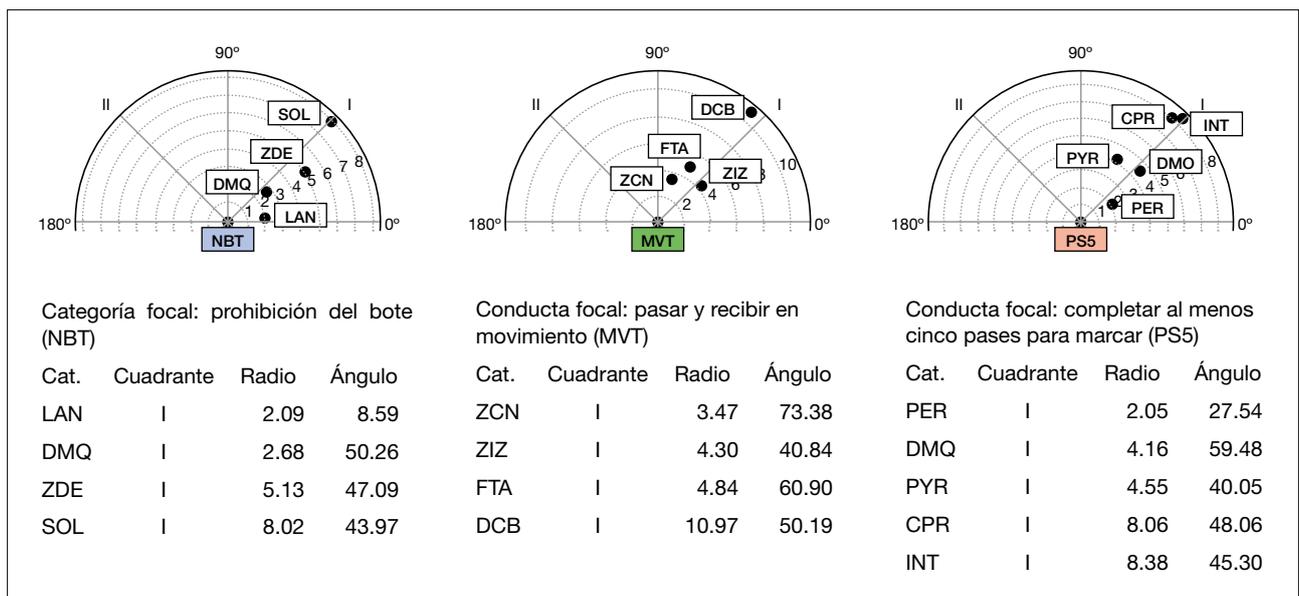
Nota. Cat.: categoría; DOS: Intervienen dos jugadores; P02: se realizan de cero a dos pases; POR: el ataque se inicia con saque de portería; UNO: interviene un jugador; CUA: intervienen cuatro jugadores; TRE: intervienen tres jugadores; P35 se realizan de tres a cinco pases; P68: se realizan de seis a ocho pases



**Figura 3**

Relaciones de activación entre la conducta focal y los criterios relacionados con el principio de progresar con balón.

Nota. Cat.: categoría; BLO: bloqueo; CRU: cruce; PCR: pase corto; PLR: pase largo; YAA: el ataque comienza en campo rival; PYV: pase y va; DCB: desplazamiento con balón; NIN: juego libre; NOT: no se cruza al campo rival.



**Figura 4**

Relaciones de activación entre la conducta focal y los criterios relacionados con el principio de finalizar.

Nota. Cat.: categoría; LAN: el ataque finaliza con lanzamiento; DMQ: desmarque; ZDE: zona derecha; SOL: lanzamiento solo; ZCN: zona central; ZIZ: zona izquierda; FTA: finta; DCB: desplazamiento con balón; PER: el ataque finaliza con pérdida de balón; CPR: el ataque finaliza en campo propio; INT: el ataque finaliza en interrupción; PYR: el ataque finaliza con error de pase o recepción

de los criterios relacionados con el principio de progresar hacia la portería contraria (transporte de balón y habilidades colectivas). Por último, en la figura 4 se utilizaron como conductas condicionadas las categorías de los criterios vinculados con el principio de finalizar el ataque (zona de finalización, acción de finalización y finalización). Para

facilitar la comprensión de los resultados se estudiarán las relaciones ubicadas en el cuadrante I.

En la figura 2 se puede observar como la prohibición del bote (NBT) presentó una relación de activación con ataques iniciados con un saque de portería (POR), con ataques donde dos jugadores tuvieron la posesión de balón

(DOS) y con ataques donde se completaron de cero a dos pases (P02). Los mismos comportamientos, aunque con diferente radio y ángulo, fueron activados en los partidos donde fue obligatorio recibir y pasar en carrera (MVT); asimismo, dicha limitación presentó una relación de activación con ataques donde un jugador tuvo la posesión de balón (UNO). La obligatoriedad de completar al menos cinco pases antes de marcar (PS5) tuvo un efecto muy diferente, pues mostró una relación de activación con ataques donde tuvieron la posesión de balón tres jugadores (TRE), con ataques donde tuvieron la posesión de balón cuatro jugadores (CUA), con ataques donde se completaron de tres a cinco pases (P35) y, por último, con ataques donde se realizaron entre seis y ocho pases (P68).

En la figura 3 se muestran las categorías relacionadas con el principio de progresar hacia la portería rival. Los partidos jugados con la prohibición de botar (NBT), mostraron una relación de activación con la utilización de pases largos (PLR) y pases cortos (PCR) para progresar hacia la portería rival, así como, con ataques donde el primer medio táctico utilizado por los jugadores fue el cruce (CRU) y el bloqueo (BLO). En cambio, la obligatoriedad de pasar y recibir en carrera (MVT), provocó la activación de ataques que se iniciaban en el campo rival (YAA), de ataques donde se progresó hacia el campo rival mediante desplazamientos con balón (DCB) y de ataques donde el primer medio táctico que se llevó a cabo fue el pase y va (PYV). Por su parte, la obligatoriedad de completar al menos cinco pases antes de marcar (PS5), mostró una relación de activación con ataques donde se progresó mediante pases cortos (PCR), ataques donde no se llegó al campo rival (NOT) y con ataques donde los jugadores no empleaban ningún medio táctico (NIN).

En la figura 4, se observa como la prohibición del bote (NBT) presentó una asociación de activación con ataques que finalizaron en la zona derecha del campo rival (ZDE), con ataques que finalizaron en lanzamiento (LAN), con la realización de un desmarque antes de finalizar el ataque (DMQ) y con la realización de lanzamiento después de recibir solo, sin la presencia de ningún defensor (SOL). Por su parte, la obligatoriedad de pasar y recibir en movimiento (MVT), mostró activación en ataques finalizados después de finta (FTA) y después de un desplazamiento con balón (DCB). Respecto a la zona de finalización, se observó la activación de dos zonas, la central (ZCN) y la izquierda (ZIZ). Por último, la obligatoriedad de realizar al menos cinco pases antes de marcar (PS5), mostró activación con ataques que finalizaron en campo propio (CPR), con ataques que finalizaron tras interrupción (INT), de ataques que finalizaron en pérdida de balón tras error de pase y/o recepción (PER) y con ataques que finalizaron después de la realización de un desmarque (DMQ).

## Discusión

El objetivo de este estudio fue comprobar la influencia ejercida por determinadas limitaciones, introducidas en el desarrollo de partidos en una situación de juego modificado, en los comportamientos ofensivos realizados por jugadores de balonmano. Siguiendo las propuestas de Feu (2006) y Antón (1998), se han vinculado los comportamientos estudiados con los principios del juego, encontrándose diferentes patrones de conducta para conservar la posesión de balón, progresar hacia la portería rival y finalizar los ataques, según la limitación introducida en cada uno de los partidos.

Respecto al principio de conservar el balón, investigaciones que estudiaron la dinámica de juego en etapas de formación en balonmano (Antúnez et al., 2013; García et al., 2008), encontraron que los equipos que resultaron ganadores y mejor clasificados en los campeonatos nacionales infantil y cadete perdieron menos balones. También en el alto rendimiento se subraya la importancia de este principio, pues las pérdidas de balón pueden propiciar lanzamientos de contraataque, la fase del juego más eficaz y una de las más utilizadas por los equipos ganadores (González et al., 2013; Lozano y Camerino, 2012). Los resultados encontrados en esta investigación indican que la obligatoriedad de completar al menos cinco pases para marcar (PS5), aunque fue el constreñimiento que fomentó la realización de mayor número de pases y la participación de un mayor número de jugadores, activó la aparición de pérdidas de balón. Parece ser que este constreñimiento permitió a la defensa rival orientar sus comportamientos hacia la recuperación del balón, obteniendo cierto éxito al respecto. En contraste, la obligatoriedad de pasar y recibir en movimiento (MVT), fue el constreñimiento que propició la realización de menos pases y la participación de menos jugadores en ataque. Una explicación al respecto puede referirse a las dificultades para percibir y actuar por parte de los jugadores de ataque (el jugador con balón no podía pararse para percibir las oportunidades que le ofrecía el contexto), lo cual fomentó una dinámica de juego más individual y vertical.

Relativo a los comportamientos realizados para progresar hacia la portería rival, Sousa et al. (2015) indicaron que una de las principales funciones de los medios tácticos es crear oportunidades para la finalización de los ataques. Específicamente, son los medios tácticos básicos aquellos donde colaboran dos o tres jugadores los más utilizados ante defensas abiertas (Lozano et al., 2016). Al respecto, es importante precisar los medios tácticos básicos más apropiados según el contexto en el que se desarrolla el juego. En esta línea, los resultados obtenidos señalan que la prohibición del bote (NBT), favoreció la realización de bloqueos y cruces, así como la realización de pases cortos y largos para progresar hacia el campo rival. Aparentemente,

estos resultados apuntan a que la presencia de esta limitación ofrece buenas oportunidades para realizar acciones sin balón.

Por otro lado, la obligatoriedad de pasar y recibir en carrera (MVT) favoreció la realización del "pase y va" así como la progresión hacia el campo rival mediante conducciones con balón. Por tanto, en la línea de lo observado en los comportamientos realizados para conservar el balón, este constreñimiento generó situaciones donde predominan las acciones con balón. Sin embargo, la obligatoriedad de realizar al menos cinco pases antes de marcar (PS5), no facilitó la realización de ningún medio táctico básico, quizás porque este constreñimiento priorizó la realización de conductas dirigidas a conservar el balón, respecto a las realizadas para progresar hacia el campo rival y crear oportunidades para finalizar el ataque.

En lo referente a la finalización de los ataques, Montoya et al. (2011) encontraron, en alto rendimiento, que el porcentaje de finalizaciones de los jugadores que ocupaban la posición de extremo era mayor en los equipos ganadores y mejor clasificados. Por su parte, Antúnez et al. (2013) y García et al. (2008), demostraron que los equipos ganadores en categorías de formación realizaban más lanzamientos desde seis metros. Esta información es muy relevante, pero como señalan Lozano et al. (2016) es conveniente estudiar la dinámica de juego que posibilita los diferentes tipos de finalizaciones. En relación a ello, en este estudio se ha observado que la prohibición del bote (NBT) favorece la realización de lanzamientos después de acciones sin balón, como son el desmarque y la recepción previa sin marcaje. Estos resultados parecen lógicos, ya que este constreñimiento limita de manera importante los desplazamientos con balón, por lo que las acciones sin balón se constituyen como una de las principales herramientas para finalizar. En cambio, la obligatoriedad de recibir y pasar en movimiento (MVT) generó una dinámica muy distinta, pues activó la utilización de acciones con balón, como es el caso de las fintas. La exigencia de recibir en carrera parece facilitar la realización de acciones individuales orientadas a superar al defensor, quizás ello es debido lo que se debe, quizás, a la ventaja que supone para el atacante el recibir el balón con velocidad. Por otra parte, la obligatoriedad de realizar al menos cinco pases antes de lanzar favoreció que los ataques finalizasen con errores de pase y/o recepción.

Finalmente, se subraya en el trabajo que los resultados obtenidos son coherentes con una de las principales ideas de la pedagogía no lineal, pues por medio de la manipulación de las limitaciones de la tarea se pueden orientar los comportamientos de los jugadores (Chow et al., 2007). En consecuencia, el desafío para los entrenadores es acertar en la selección de aquellas limitaciones que ayuden a la consecución de los objetivos de aprendizaje propuestos (Correia et al., 2018). Para ello, de acuerdo con Feu (2006), a la hora de diseñar tareas de entrenamiento, el entrenador tiene el difícil reto de prever los comportamientos que tendrán sus jugadores.

Los hallazgos obtenidos en este trabajo pueden contribuir, en parte, a la optimización de este proceso.

## Conclusiones

En relación al objetivo del estudio, las conclusiones más importantes que se extraen son las siguientes:

a) La prohibición del bote favoreció la realización de acciones sin balón, en concreto: la utilización de pases cortos y largos para progresar, la realización de cruces y bloqueos como medios tácticos básicos, y la finalización mediante desmarques y errores en el marcaje.

b) La obligatoriedad de pasar y recibir en movimiento activó la realización de acciones con balón: se realizaron ataques con menos pases y con la participación de menos jugadores que en presencia de otras limitaciones, hubo progresión hacia el campo rival mediante conducciones, la utilización del pase y va, y las finalizaciones después de finta.

c) La obligación de completar al menos cinco pases antes de marcar gol: facilitó las pérdidas de balón y los errores de pase y/o recepción, dificultó la progresión hacia la portería rival y la realización de medios tácticos básicos.

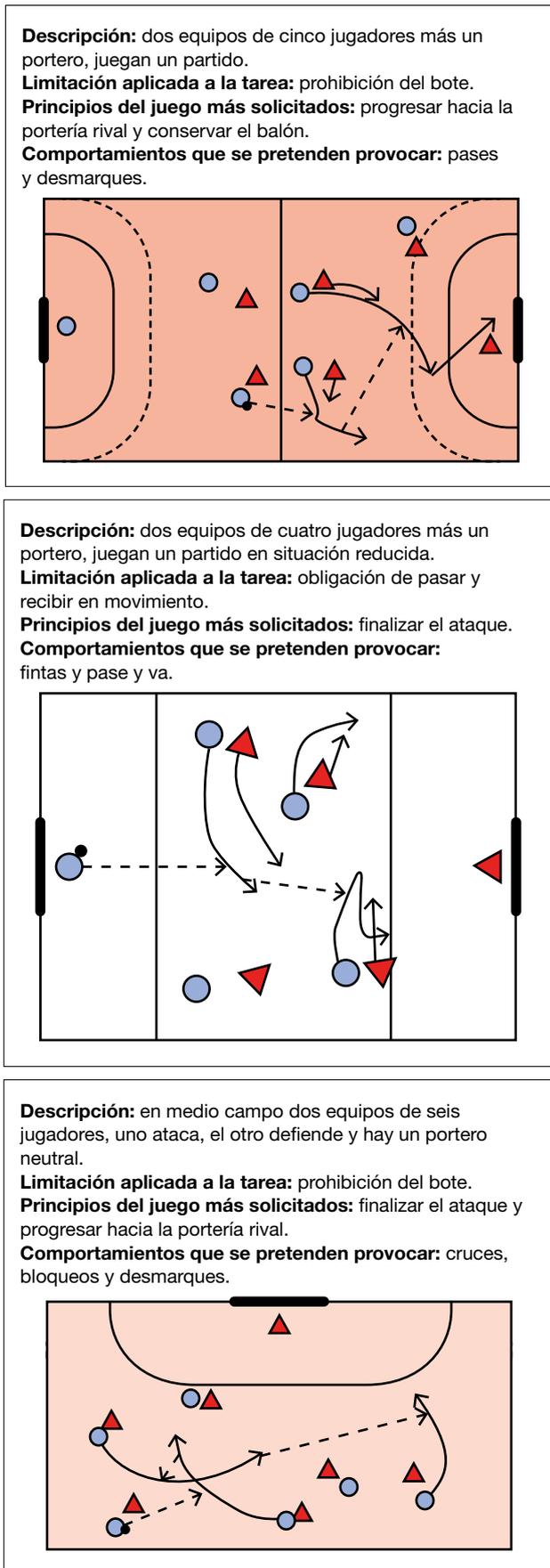
Una de las principales limitaciones de este estudio es que no se han tenido en cuenta la influencia de las características individuales a la hora de explicar los comportamientos realizados. En futuras investigaciones sería recomendable comprobar la influencia que ejercen las limitaciones estudiadas en otros jugadores (diferente edad, categoría, sexo, etc.), así como analizar partidos donde ambos equipos emplean sistemas defensivos zonales. De igual manera, de forma progresiva, sería aconsejable estudiar el influjo de estas y otras limitaciones en los comportamientos realizados en otras fases del juego.

Por otro lado, la técnica de análisis de coordenadas polares, que ha demostrado ser una potente herramienta para el estudio del alto rendimiento en balonmano, también puede aportar información muy valiosa relativa al proceso de entrenamiento en etapas de formación, pues informa sobre el tipo de autoorganizaciones que provocan las tareas de entrenamiento propuestas. Esta información podría complementar a la obtenida mediante el uso de otras herramientas utilizadas para el control de la carga de entrenamiento.

## Aplicaciones prácticas

Los resultados obtenidos pueden contribuir, en parte, a la optimización del diseño de tareas de entrenamiento en balonmano, aportando información que ayude a seleccionar las limitaciones de la tarea más adecuadas para la consecución de los objetivos propuestos, evitando, por tanto, su manipulación de manera subjetiva.

A continuación, como ejemplo, se presentan tres tareas donde se aplican las conclusiones obtenidas:



## Referencias

- Anguera, M. T., Blanco-Villaseñor, Á., Hernández-Mendo, A., & Losada, J. L. (2011). Diseños observacionales: Ajuste y aplicación en psicología del deporte. *Cuadernos de Psicología del deporte*, 11(2), 63-76.
- Anguera, M. T., & Hernández-Mendo, A. (2013). La metodología observacional en el ámbito del deporte. E-Balonmano.com: *Revista de Ciencias del Deporte*, 9(3), 135-160.
- Antón, J. L. (1998) *Balonmano. Táctica Grupal Ofensiva. Concepto, estructura y metodología*. Madrid: Gymnos.
- Antúnez, A., García, J., Sáez, F. J., & Valle, A. (2013). Diferencias en los indicadores de rendimiento entre los equipos ganadores y perdedores en etapas de formación en balonmano en función del género y la diferencia final de goles. *E-balonmano.com Revista de Ciencias del Deporte*, 9(1), 5-16.
- Bakeman, R. & Quera, V. (2011). *Sequential Analysis and Observational Methods for the Behavioral Sciences*. Cambridge: Cambridge University Press
- Balagué Serre, N., Torrents Martín, C., Pol Cabanellas, R., & Seirul-lo Vargas, F. (2014). Integrated Training. Dynamic principles and applications. *Apunts. Educación Física y Deportes*, 116, 60-68. [https://doi.org/10.5672/apunts.2014-0983.es.\(2014/2\).116.06](https://doi.org/10.5672/apunts.2014-0983.es.(2014/2).116.06)
- Castañer, M., Barreira, D., Camerino, O., Anguera, M. T., Canton, A., & Hilenó, R. (2016). Goal scoring in soccer: A polar coordinate analysis of motor skills used by Lionel Messi. *Frontiers in Psychology*, 7:806. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2016.00806>
- Castañer, M., Barreira, D., Camerino, O., Anguera, M. T., Fernandes, T., & Hilenó, R. (2017). Mastery in goal scoring, T-pattern detection, and polar coordinate analysis of motor skills used by Lionel Messi and Cristiano Ronaldo. *Frontiers in Psychology*, 8:741. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2017.00741>
- Chow, J. Y., Davids, K., Button, C., & Renshaw, I. (2015). *Nonlinear Pedagogy in Skill Acquisition: An Introduction*. (Routledge). Abingdon.
- Chow, J. Y., Davids, K., Button, C., Shuttleworth, R., Renshaw, I., & Araújo, D. (2007). The Role of Nonlinear Pedagogy in Physical Education. *Review of Educational Research*, 77(3), 251-278. <https://doi.org/10.3102/003465430305615>
- Correia, V., Carvalho, J., Araújo, D., Pereira, E., & Davids, K. (2018). Principles of nonlinear pedagogy in sport practice. *Physical Education and Sport Pedagogy*, 24(2), 117-132. <https://doi.org/10.1080/17408989.2018.1552673>
- Feu, S. (2006). Organización didáctica del proceso de enseñanza - aprendizaje para la construcción del juego ofensivo en balonmano. *E-balonmano.com: Revista de Ciencias del Deporte*, 2(4), 53-66.
- Flores Rodríguez, J., & Anguera, M. T. (2018). Game Pattern in Handball According to the Player who Occupies the Centre Back Position. *Apunts. Educación Física y Deportes*, 134, 110-123. [https://doi.org/10.5672/apunts.2014-0983.es.\(2018/4\).134.08](https://doi.org/10.5672/apunts.2014-0983.es.(2018/4).134.08)
- García, J., Ibáñez, S. J., Feu, S., Cañadas, M., & Parejo, I. (2008). Estudio de las diferencias en el juego entre equipos ganadores y perdedores en etapas de formación en balonmano. *Cultura\_Ciencia\_Deporte*, 3(9), 195-200. <https://doi.org/10.12800/ccd.v3i9.162>
- González, A., Botejara, J., Puñales, L., Trejo, A., & Ruy, E. (2013). Análisis de la finalización del ataque en partidos igualados de balonmano de alto nivel mediante coordenadas polares. *E-Balonmano*, 9(2), 71-89.
- Hernández-Mendo, A., López, J. A., Castellano, J., Morales, V., & Pastrana, J. L. (2012). HOISAN 1.2: Programa informático para uso en Metodología Observacional. *Cuadernos de Psicología del Deporte*, 12(1), 55-78. <https://doi.org/10.4321/S1578-84232012000100006>
- Landis, J. R., & Koch, G. G. (1977). The measurement of observer agreement for categorical data. *Biometrics*, 33, 159-174. <https://doi.org/10.2307/2529310>
- López-López, J. A., Menescardi, C., Estevan, I., Falcó, C., & Hernández-Mendo, A. (2015). Análisis técnico-táctico en Taekwondo con coordenadas polares a través del software HOISAN. *Cuadernos de Psicología del Deporte*, 15(1), 131-142. <https://doi.org/10.4321/S1578-84232015000100013>

**Figura 6**  
 Limitaciones aplicadas a tres tareas y comportamientos que se pretenden provocar.

- Lozano, D., Camerino, O., & Hileno, R. (2016). Dynamic Offensive Interaction in High Performance Handball. *Apunts. Educación Física y Deportes*, 125, 90-110. [https://doi.org/10.5672/apunts.2014-0983.es.\(2016/3\).125.08](https://doi.org/10.5672/apunts.2014-0983.es.(2016/3).125.08)
- Lozano, D., & Camerino, O. (2012). Effectiveness of Offensive Systems in Handball. *Apunts. Educación Física y Deportes*, 108, 70-81. [https://doi.org/10.5672/apunts.2014-0983.es.\(2012/2\).108.08](https://doi.org/10.5672/apunts.2014-0983.es.(2012/2).108.08)
- Montoya Fernández, M., Moras i Feliu, G., & Anguera i Argilaga, M. T. (2013). Analysing Completions by Wing Players in Handball. *Apunts. Educación Física y Deportes*, 113, 52-59. [https://doi.org/10.5672/apunts.2014-0983.es.\(2013/3\).113.05](https://doi.org/10.5672/apunts.2014-0983.es.(2013/3).113.05)
- Renshaw, I., & Chow, J. Y. (2018). A constraint-led approach to sport and physical education pedagogy. *Physical Education and Sport Pedagogy*, 24(2), 103-116. <https://doi.org/10.1080/17408989.2018.1552676>
- Roberts, S. J., Rudd, J. R., & Reeves, M. J. (2019). Efficacy of using non-linear pedagogy to support attacking players' individual learning objectives in elite-youth football: A randomised cross-over trial. *Journal of Sports Sciences*, 38(11-12), 1454-1464. <https://doi.org/10.1080/02640414.2019.1609894>
- Sackett, G. P. (1980). Lag Sequential Analysis as a data reduction technique in social interaction research. En D. B. Sawin, R. C. Hawkins, L. O. Walker, & J. H. Penticuff (Eds.), *Exceptional infant. Psychosocial risks in infant- environment transactions* (pp. 300-340). New York: Brunner/Mazel.
- Sousa, D. J., Prudente, J. N., Sequeira, P., López-López, J. A., & Hernández-Mendo, A. (2015). Análisis de las situaciones de juego 2vs2 en el campeonato europeo masculino de balonmano 2012: Aplicación de la técnica de coordenadas polares. *Cuadernos de Psicología del Deporte*, 15(1), 181-194. <https://doi.org/10.4321/s1578-84232015000100018>
- Trejo Silva, A., & Planas Anzano, A. (2018). Offensive Efficacy in Numerical Inequality Situations in Female Handball. *Apunts. Educación Física y Deportes*, 131, 95-107. [https://doi.org/10.5672/apunts.2014-0983.es.\(2018/1\).131.07](https://doi.org/10.5672/apunts.2014-0983.es.(2018/1).131.07)

**Conflicto de intereses:** las autorías no han declarado ningún conflicto de intereses.



© Copyright Generalitat de Catalunya (INEFC). Este artículo está disponible en la url <https://www.revista-apunts.com/es/>. Este trabajo está bajo la licencia Creative Commons Attribution-NonCommercial-NoDerivatives 4.0 International License. Las imágenes u otro material de terceros en este artículo se incluyen en la licencia Creative Commons del artículo, a menos que se indique lo contrario en la línea de crédito. Si el material no está incluido en la licencia Creative Commons, los usuarios deberán obtener el permiso del titular de la licencia para reproducir el material. Para ver una copia de esta licencia, visite <https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/deed.es>