



ISSN 1577-4015

Apunts Educación Física y Deportes

ISSN: 1577-4015

pubinefc@gencat.cat

Institut Nacional d'Educació Física de  
Catalunya  
España

Martín Tamayo, Ignacio; Cavalcanti Cabral, Luiz Arthur; Chiroso Ríos, Luis Javier; Aguilar  
Sánchez, Javier

El programa PROTODEBA v1.0: una propuesta para la observación de la toma de  
decisiones en balonmano

Apunts Educación Física y Deportes, núm. 104, abril-junio, 2011, pp. 80-87

Institut Nacional d'Educació Física de Catalunya  
Barcelona, España

Disponible en: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=551656922009>

- Cómo citar el artículo
- Número completo
- Más información del artículo
- Página de la revista en redalyc.org

redalyc.org

Sistema de Información Científica

Red de Revistas Científicas de América Latina, el Caribe, España y Portugal

Proyecto académico sin fines de lucro, desarrollado bajo la iniciativa de acceso abierto

# El programa PROTODEBA v1.0: una propuesta para la observación de la toma de decisiones en balonmano

## *The PROTODEBA V1.0 Program: A Proposal for the Observation of Decision-Making in Handball*

**IGNACIO MARTÍN TAMAYO**

Departamento de Metodología de las Ciencias del Comportamiento  
Universidad de Granada

**LUIZ ARTHUR CAVALCANTI CABRAL**

Departamento de Educação Física  
UNIPÊ: Centro Universitário de João Pessoa (Brasil)

**LUIS JAVIER CHIROSA RÍOS**

**JAVIER AGUILAR SÁNCHEZ**

Departamento de Educación Física y Deportiva  
Universidad de Granada

**Correspondencia con autor**

**Ignacio Martín Tamayo**  
*imartin@ugr.es*

### Resumen

La Toma de Decisiones constituye un aspecto clave en el rendimiento de cualquier deporte colectivo. En el presente artículo se presenta el programa PROTODEBA v1.0, desarrollado para el estudio y análisis de la toma de decisiones analíticas de un equipo de balonmano y de los jugadores en las distintas secuencias de ataque. El programa permite observar los comportamientos de los jugadores en tres categorías observacionales: ubicación, traslado y finalización, proporcionando índices de participación y de toma de decisiones para el equipo en su conjunto, para cada jugador y para las distintas secuencias de un partido. Además, se presenta un ejemplo de la aplicación del programa informático en un partido de balonmano de alto nivel.

**Palabras clave:** toma de decisiones, balonmano, metodología observacional, rendimiento

### Abstract

#### *The PROTODEBA V1.0 Program: A Proposal for the Observation of Decision-Making in Handball*

*Decision-making is a key aspect in performance in any team sport. In this paper we present the PROTODEBA v1.0 program, developed for the study and analysis of the analytical decision-making of a handball team and its players in different attack sequences. The program makes it possible to observe the behaviour of players in three observational categories, namely location, transfer and termination, providing participation and decision-making rates for the team as a whole, for each player and for the various sequences in a game. It also presents an example of the implementation of the software in a high-level handball game.*

**Keywords:** decision-making, handball, observational methods, performance

### Introducción

En el deporte adquiere una especial relevancia el uso de indicadores para evaluar el rendimiento de los deportistas o de un equipo. Dos disciplinas han utilizado este tipo de indicadores, por una parte, la biomecánica y, por otra, el análisis observacional. Mientras la primera se ha concentrado en el estudio del rendimiento en deportes

en los cuales la técnica o habilidades cerradas tienen una crucial relevancia, el análisis observacional se ha centrado en los deportes de equipo estudiando las interacciones entre los jugadores y sus movimientos o conductas. Los indicadores que se han utilizado en el análisis observacional pueden clasificarse en indicadores de puntuación (por ejemplo, goles, canastas, golpes ganadores, dispa-

ros a puerta, etc.) o indicadores cualitativos (por ejemplo: pérdidas, placajes, pases/posesión, etc.) (Hughes & Bartlett, 2002).

Sin embargo, pocos sistemas observacionales se han desarrollado para evaluar aspectos tácticos y, en concreto, sobre la toma de decisiones (Kuehl-Kitchen, 2005; Panton, 2006). Debido a esto, escasos instrumentos evalúan las situaciones reales de juego y los comportamientos de todos los jugadores (con y sin posesión del balón), siendo los jugadores no poseedores del balón esenciales para el éxito en cualquier deporte colectivo (Mitchell & Griffin, 1994). En estos, la exigencia decisional (Ruiz & Arruza, 2005) y las adaptaciones al entorno cambiante donde se desarrollan (Iglesias, 2005) son dos de las diferencias fundamentales con otros deportes.

Desde el área de la enseñanza del deporte se han hecho varios intentos para medir comportamientos que impliquen conocimiento táctico. Una primera aproximación fue la propuesta por Grehaigine, Godbout y Bouthier (1997) desarrollando un sistema observacional para la evaluación (formativa y sumativa en contextos deportivos reales) de deportes de equipo: *Team Sport Performance Assessment* (TSAP). El sistema está basado en la observación de los jugadores mediante una evaluación de pares fundamentado en dos cuestiones básicas: *a)* ¿cómo el jugador logra la posesión? (por ejemplo, conquista del balón mediante la recepción del pase de un compañero) y *b)* ¿qué hace con el balón? (por ejemplo, pasa el balón, dispara o lo pierde). De acuerdo con estas cuestiones, las conductas de los jugadores son observadas y registradas en seis componentes –conquista el balón (CB), recibe el balón (RB), juega de forma neutral (NB), pierde el balón (LB), juega el balón ofensivamente (P) y efectúa un disparo exitoso (SS)– con el objetivo de reflejar la ejecución en ataque de los jugadores en juegos de invasión. En función de estos componentes, definieron tres índices: Volumen de Juego (VP), Índice de Eficiencia (EI) y, a partir de ellos, la Puntuación en Ejecución (PS).

$$VP = CB + RB$$

$$EI = \frac{(CB + P + SS)}{(10 + LB)}$$

$$PS = \frac{VP}{2} + (EI \cdot 10)$$

Una posterior propuesta en este ámbito fue la realizada por Oslin, Mitchell y Griffin (Oslin, Mitchell, & Griffin, 1998; Mitchell, Oslin, & Griffin, 2006): *The*

*Game Performance Assessment Instrument* (GPAI). Este instrumento observacional permite codificar las conductas de los jugadores relacionadas con la solución de problemas tácticos. Las conductas a observar pueden establecerse en siete componentes: base, ajuste, toma de decisiones, ejecución técnica, apoyo, cobertura y guardia/marca.

Aunque todos los componentes están relacionados con el rendimiento en el juego, no se aplican a todos los deportes, y pueden simplificarse en determinados contextos. Por ejemplo, para el fútbol pueden aplicarse todos excepto el componente denominado base. Por tanto, la observación se centra en un jugador registrando en cada componente elegido el número de respuestas apropiadas-eficientes, por una parte, y el número de respuestas inapropiadas-ineficientes por otra. Mitchell, Oslin y Griffin (2006) proponen los índices de medida del GPAI teniendo en cuenta la evaluación de los siguientes elementos: la toma de decisiones apropiadas o inapropiadas (Da, Di), las habilidades de ejecución efectivas o inefectivas (HEe, HEi) y los apoyos apropiados o inapropiados (Aa, Ai). En función de esos elementos, definen los siguientes índices en cada componente: Índice de Decisiones (ID), Índice de Habilidad en Ejecución (IHE), Índice de Apoyo (IA) y los índices globales Participación en el Juego (PJ) y de Rendimiento en el Juego (RJ):

$$ID = \frac{Da}{(Da + Di)}$$

$$IHE = \frac{HEe}{(HEe + HEi)}$$

$$IA = \frac{Aa}{(Aa + Ai)}$$

$$PJ = Da + Di + HEe + HEi + Aa$$

$$RJ = \frac{(ID + IHE + IA)}{3}$$

Recientemente, Memmert y Harvey (2008) han puesto de manifiesto algunos problemas de codificación y cálculo con los índices anteriormente descritos. Dos son los problemas principales. En primer lugar, en el cálculo de los índices de cada componente si un jugador no muestra conductas apropiadas, independientemente del número de conductas inapropiadas que se hayan registrado, el índice será igual a cero. Así, dos sujetos con conductas inapropiadas, uno con dos y otro con 20, tendrán un índice de cero aún cuando su valoración debería

ser distinta. En segundo lugar, el índice global RJ no puede ser valorado solo, ya que un jugador que tenga pocas pero las mismas conductas apropiadas e inapropiadas que otro que tenga muchas conductas pero la misma proporción que el anterior de respuestas apropiadas e inapropiadas obtendrán el mismo valor de RJ. “Basarse solamente en el uso del índice RJ, sin hacer referencia al índice PJ, puede dar una falsa lectura del número de interacciones de cada jugador durante el juego” (Memmert & Harvey, 2008, p. 231).

## El sistema observacional

Frente a estos instrumentos se decidió realizar un sistema observacional, centrado fundamentalmente en la toma de decisiones en balonmano, que se plasmaría en un programa informático. Para abordarlo se acordó, en principio, centrarnos en las decisiones analíticas de los jugadores en el partido. Dado que el área a estudiar es extensa y compleja se hicieron algunas acotaciones. En primer lugar, seleccionar las secuencias de ataque, es decir, solo se estudiarán los jugadores que atacan la portería rival. En segundo lugar, sólo se tendrán en cuenta secuencias en las que se comienza con una posición en ataque posicional de los seis jugadores, por tanto, se excluye al portero en este estudio y, además, quedan fuera secuencias como los contraataques.

Siguiendo los criterios propuestos por Anguera (1999) se desarrolló una herramienta observacional en la que la unidad básica de observación, que denotamos momento, se define como el espacio temporal transcurrido entre que un jugador A tiene el balón y lo pasa (y es recibido por otro jugador B de su equipo), o lo lanza o pierde la posesión. Los momentos se agrupan en secuencias de juego, desde que comienza un ataque posicional hasta que este finaliza cuando el equipo que tiene la posesión del balón la pierde por algún motivo (lanzamiento, pérdida o falta señalada por el árbitro).

Se establecieron tres categorías de observación en los que cada jugador de ataque era valorado (con -1, 0, +1) en cada momento. Las categorías fueron denominadas como: Ubicación, Traslado, Finalización. Se definen a continuación:

- **Ubicación:** se define como la influencia del lugar concreto que ocupa un jugador teniendo en cuenta su situación, posición e intención. La valoración es la siguiente:

- -1: el jugador no tiene una correcta posición, situación e intención o comete un error de reglamento (invasión, falta de ataque, etc.).
- 0: el jugador cumple con alguna de las subcategorías (posición, situación e intención). Si pasa o lanza el balón. Se encuentra fuera de la zona de 9 m.
- 1: el jugador tiene una correcta posición, situación e intención. Se encuentra dentro de la zona de 9 m.
- **Traslado:** todas las acciones de desplazamiento que se producen durante el momento tanto del portador del balón como de sus compañeros.
  - -1: el jugador no va al espacio libre de marcaje. No fija a más de un defensor o bota sin necesidad. Comete algún error de reglamento.
  - 0: el jugador con su desplazamiento no obtiene ventaja para el ataque, ni perjudica la defensa. No se desplaza (con o sin balón).
  - 1: el jugador va al espacio libre de marcaje con situación de éxito: 1º ganar ángulo, 2º ganar espacio para otro jugador o para él mismo. Fija a más de un defensor.
- **Finalización:** acción que se valora cuando el portador se desprende definitivamente del balón. Por tanto, está relacionada solo con la persona que tiene el balón (los otros jugadores son calificados como neutros). Tres opciones: *a) lanzamiento:* es la acción de proyectar el balón hasta la portería; *b) pase:* la acción de trasladar el balón a un compañero; y *c) error:* cuando se pierde el balón por un incumplimiento de reglamento o una recuperación contraria.
  - -1: el jugador falla el pase o lanza fuera de portería o comete algún error de reglamento.
  - 0: el pase no influye en la acción ofensiva o el lanzamiento va a portería y no entra con o sin parada del portero.
  - 1: el jugador pasa el balón creando así una clara situación de lanzamiento o una situación de superioridad numérica en ataque. Cuando el lanzamiento es gol.

El procedimiento seguido hasta la depuración de las categorías y criterios de valoración fue el siguiente. Tras las decisiones que se tomaron por los investigadores sobre la definición del constructo, las acotaciones que se hicieron al mismo así como las precisiones sobre los parámetros temporales, se realizó un primer protocolo con

instrucciones para los observadores y una hoja de anotación de resultados en papel. Siguiendo la propuesta de secuencia y procedimientos para la validez de contenido recomendada por Haynes, Richard y Kubany (1995) se administró este protocolo a cinco expertos en balonmano individualmente y, posteriormente, se reunieron en diferentes sesiones según la técnica de Grupo Focal (Morgan, 1996, 1997) en la que hizo de moderador el investigador principal, experto en balonmano, en observación y en investigación. En estas reuniones se discutió y se consensuó el constructo, las dimensiones y definiciones del mismo y la unidad de observación y se examinaron también los aspectos relativos a las instrucciones y el formato de respuesta.

Las modificaciones se dirigieron principalmente a las definiciones de cada dimensión y también a las categorías de observación que pasaron de dos (0 y 1) a tres (-1, 0 y +1). Se puso de manifiesto la necesidad de automatizar la observación ya que en las pruebas piloto se constató que esta forma de registro era laboriosa y que el observador cometía algunos errores dado que debía indicar mucha información en poco espacio y además, se tardaba mucho en hacer el registro completo de varias secuencias. Por tanto, se llegó a la conclusión de que era importante automatizar la herramienta.

Con las modificaciones aportadas, se realizó un programa informático, creando de este modo el software PROTODEBA v 1.0. y se adaptaron las instrucciones y las modificaciones derivadas de la fase anterior. Nueva-

mente, cada experto realizó una observación de secuencias de juego y se produjeron un segundo conjunto de reuniones con el objeto de analizar y depurar la herramienta observacional informatizada. Se constató la mejora en la velocidad y precisión de las observaciones y solo se introdujeron leves modificaciones relativas a la definición de los criterios de valoración en cada categoría o dimensión observacional. Las apreciaciones se hicieron con objeto de diferenciar aún más las categorías de observación dentro de cada dimensión.

## El programa PROTODEBA v1.0

Este programa ha sido desarrollado en una plataforma de 32 bits mediante el lenguaje de programación Microsoft Visual Basic 6.0 y utilizando la base de datos de código abierto Firebird 2.0. PROTODEBA v1.0 permite valorar las tres dimensiones a cada jugador de campo (seis, con excepción del portero) en cada momento de juego, disponiendo de una ventana en la que funciona el reproductor Windows Media y que permite visualizar el video mientras que el observador registra los datos (fig. 1).

## Índices PROTODEBA v1.0

En nuestro caso hay que resaltar que se midió en cada momento (m) tres categorías (c): Ubicación (u), Traslado (t) y Finalización (f) a cada jugador –seis



**Figura 1**  
Visualización del programa  
PROTODEBA v1.0

jugadores de campo (J)-. Igualmente los momentos se agruparon en secuencias de juego (s). También hay que reseñar que la valoración se hizo en una escala con tres valores (V) -1, 0 y +1. De este modo, los índices que se proponen son dos: de Toma de decisiones (ITD) y de Implicación o Participación (IP). El ITD suma todas las valoraciones (1, 0 y -1) directamente, mientras que el IP suma el valor absoluto de tales valoraciones.

Para un partido dado se tendrían los siguientes índices globales:

$$ITD_{partido} = \left[ \frac{\sum_{j=1}^6 \sum_{c=1}^3 \sum_{s=1}^k \sum_{m=1}^h V_{jcs m}}{6 \cdot 3 \cdot \left( \sum_{s=1}^k \sum_{m=1}^h m_{sm} \right)} \right] \cdot 100$$

$$IP_{partido} = \left[ \frac{\sum_{j=1}^6 \sum_{c=1}^3 \sum_{s=1}^k \sum_{m=1}^h |V_{jcs m}|}{6 \cdot 3 \cdot \left( \sum_{s=1}^k \sum_{m=1}^h m_{sm} \right)} \right] \cdot 100$$

Los índices para cada categoría, se presentan a continuación:

$$ITD_c = \left[ \frac{\sum_{j=1}^6 \sum_{s=1}^k \sum_{m=1}^h V_{j s m}}{6 \cdot \left( \sum_{s=1}^k \sum_{m=1}^h m_{sm} \right)} \right] \cdot 100$$

$$IP_c = \left[ \frac{\sum_{j=1}^6 \sum_{s=1}^k \sum_{m=1}^h |V_{j s m}|}{6 \cdot \left( \sum_{s=1}^k \sum_{m=1}^h m_{sm} \right)} \right] \cdot 100$$

Se podría ver también cómo han ido variando estos índices en cada secuencia:

$$ITD_s = \left[ \frac{\sum_{j=1}^6 \sum_{c=1}^3 \sum_{m=1}^h V_{j c m}}{6 \cdot 3 \cdot \left( \sum_{m=1}^h m_m \right)} \right] \cdot 100$$

$$IP_s = \left[ \frac{\sum_{j=1}^6 \sum_{c=1}^3 \sum_{m=1}^h |V_{j c m}|}{6 \cdot 3 \cdot \left( \sum_{m=1}^h m_m \right)} \right] \cdot 100$$

Igualmente, se obtienen los índices para cada jugador:

$$ITD_j = \left[ \frac{\sum_{c=1}^3 \sum_{s=1}^k \sum_{m=1}^h V_{c s m}}{3 \cdot \left( \sum_{s=1}^k \sum_{m=1}^h m_{sm} \right)} \right] \cdot 100$$

$$IP_j = \left[ \frac{\sum_{c=1}^3 \sum_{s=1}^k \sum_{m=1}^h |V_{c s m}|}{3 \cdot \left( \sum_{s=1}^k \sum_{m=1}^h m_{sm} \right)} \right] \cdot 100$$

Y para cada jugador en cada categoría:

$$ITD_{jxc} = \left[ \frac{\sum_{s=1}^k \sum_{m=1}^h V_{s m}}{\sum_{s=1}^k \sum_{m=1}^h m_{sm}} \right] \cdot 100$$

$$IP_{jxc} = \left[ \frac{\sum_{s=1}^k \sum_{m=1}^h |V_{s m}|}{\sum_{s=1}^k \sum_{m=1}^h m_{sm}} \right] \cdot 100$$

Los índices de Toma de Decisiones tienen un rango de valores entre -100 y +100, mientras que los índices de Participación varían entre 0 y 100.

## Ejemplo

En un partido de balonmano entre Puente Genil y Puertollano de la Primera División Nacional Española se observaron 73 secuencias de juego de ataque posicional. Cada una de ellas comprendía entre uno y siete momentos. En total se establecieron 251 momentos, es decir, 4.518 observaciones (aunque hay que restar aquellas en las que no se ha realizado la observación por no verse los jugadores en el video, que en nuestro ejemplo ascienden a 389).

Los resultados que arrojan los índices para el partido fueron:

$$ITD_{partido} = \left[ \frac{152}{4129} \right] \cdot 100 = 3,68$$

$$IP_{partido} = \left[ \frac{347}{4129} \right] \cdot 100 = 8,40$$

Es difícil interpretar estos índices para un único partido. Con ellos obtendremos un mayor valor interpretativo cuando podamos compararlos con los obtenidos en otros partidos, pudiendo indicarnos el grado de participación de nuestro equipo (según el IP) y si esa participación nos ha llevado a buenas o malas decisiones en comparación con otros partidos en función de ITD.

Igualmente el programa proporciona los índices del equipo pero en cada categoría. En este partido los resultados obtenidos para el Índice de Participación (IP) presentan sus valores mayores en la categoría de Traslado (11,04), y sus valores menores en la categoría de Finalización (3,77). Por otra parte, el Índice de Toma de Decisiones (ITD) presenta los mayores valores en la categoría de Ubicación (5,22) y los menores corresponden a la categoría de Finalización (1,19). Por tanto, en la categoría de Finalización es donde se encuentran los menores valores para ambos índices. Además, también es destacable que la categoría de Traslado presenta los valores más altos en la Participación en el Juego (IP) y valores bajos en la Toma de Decisiones (ITD), por lo que a pesar de ser la categoría con más participación, no es la categoría con mayor número de decisiones acertadas.

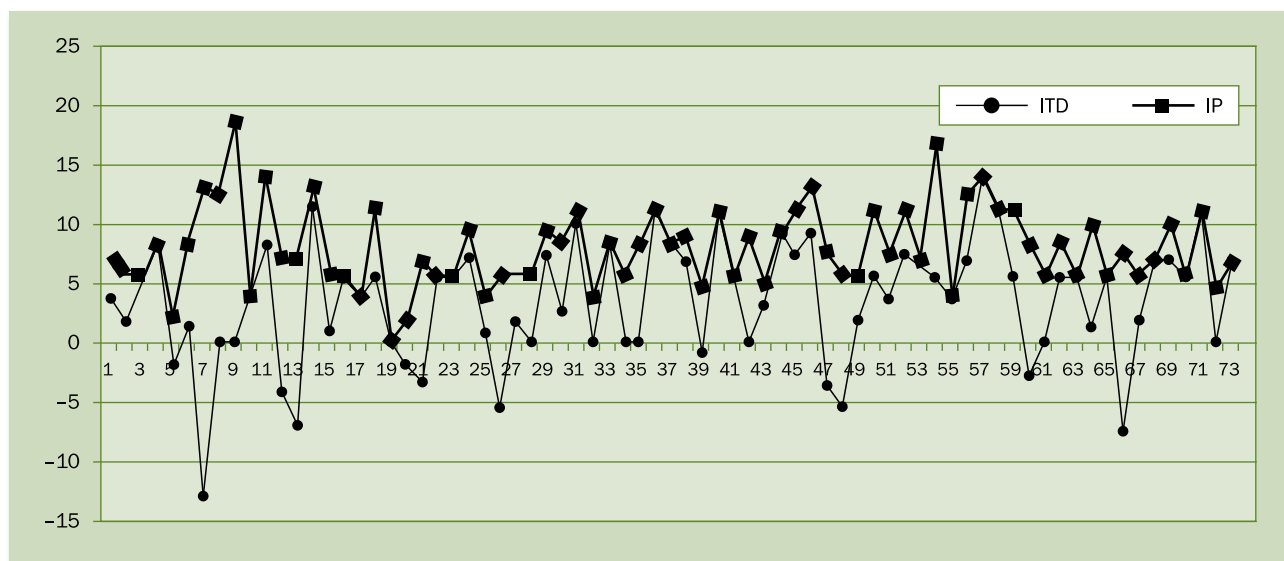
Por otra parte, se calcularon los índices para las 73 secuencias, obteniendo un valor máximo de 13,89 y un valor mínimo de -12,96 en el Índice de Toma de

Decisiones (ITD); y un valor máximo de 18,52 y un valor mínimo de 0 en el Índice de Participación (IP).

En la *figura 2* se puede apreciar cómo el equipo ha ido desarrollando el juego en cuanto a la participación y a la toma de decisiones y comparar en cada secuencia ambos índices. Así, por ejemplo, puede verse que entre

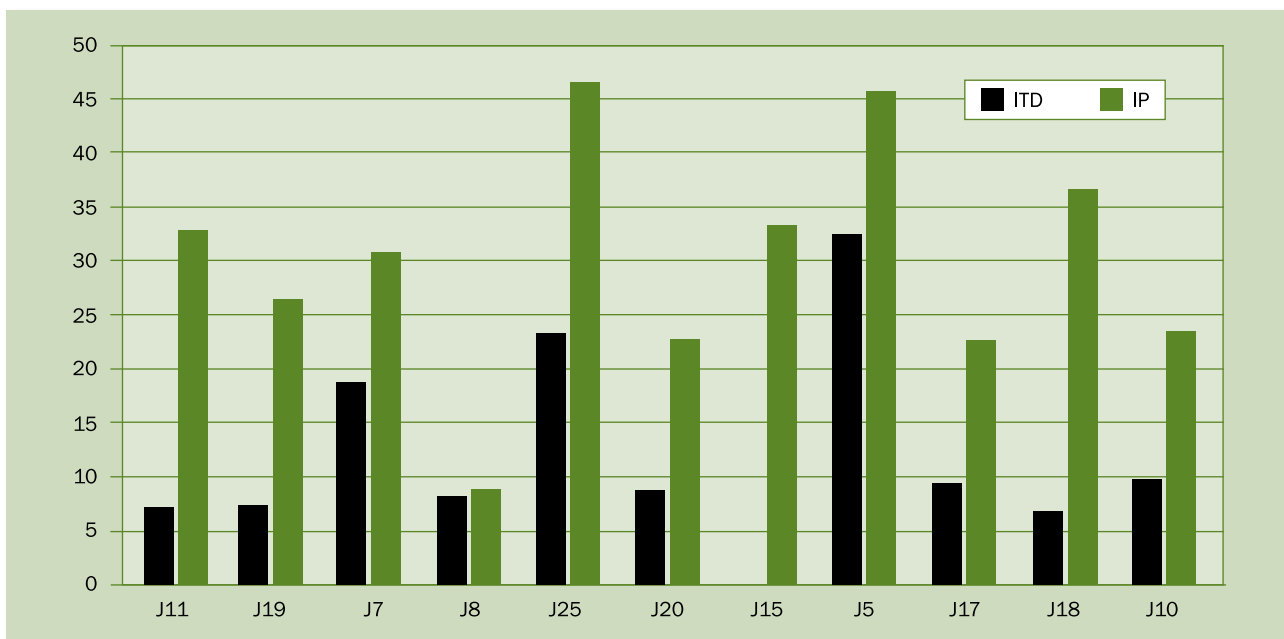
las secuencias seis y nueve hay una gran diferencia entre la participación del equipo y las decisiones tomadas.

También se calcularon los índices por jugador. Como se puede apreciar en la *figura 3*, los datos de este partido muestran valores entre 0 y 32,5 en el Índice de Toma de Decisiones (ITD) y entre 8,84 y 46,46 para el



**Figura 2**

Gráfico del Índice de Toma de Decisiones (ITD) y del Índice de Participación (IP) del equipo en las 73 secuencias del partido estudiadas



**Figura 3**

Gráfico del Índice de Toma de Decisiones (ITD) y del Índice de Participación (IP) de cada jugador



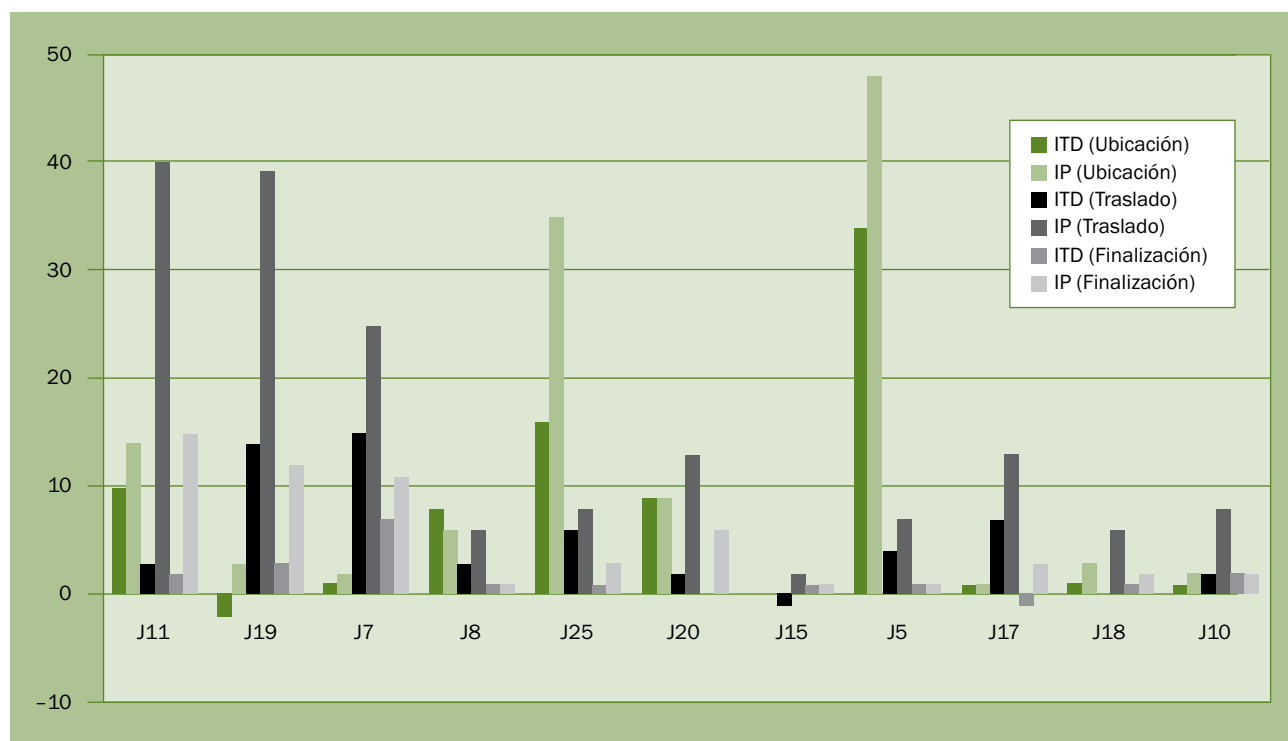
**Figura 4**

Gráfico del Índice de Toma de Decisiones (ITD) y del Índice de Participación (IP) de cada jugador en cada categoría

Índice de Participación en el Juego (IPJ). Lo más destacable son los comportamientos del jugador 5 (J5) que presenta valores muy altos para ambos índices. Por el contrario, el jugador 8 (J8) tiene valores bajos en los dos índices, pero se debe mencionar que tiene un Índice de Toma de Decisiones (ITD) muy alto en comparación con su Participación en el Juego (IP).

Por otra parte, en la *figura 4* se pueden ver los índices para cada jugador y en cada categoría, dándonos una información descriptiva, útil y completa de cada uno. El jugador 5 (J5) es el que posee los valores más altos en ambos índices para la categoría de Ubicación. El jugador 11 (J11) tiene los valores más altos en el Índice de Participación (IP) en la categoría de Traslado, presentando por el contrario valores bajos en el Índice de Toma de Decisiones (ITD) para la misma categoría. En la categoría de Finalización, el jugador 7 (J7) presenta valores altos para los dos índices. Es destacable la presencia de valores negativos para algunos jugadores en el Índice de Toma de Decisiones (ITD) en ciertas categorías. Por ejemplo, el jugador 19 (J19) tiene valores negativos en el Índice de Toma de Decisiones (ITD) en la categoría de Ubicación, el jugador 15 (J15) en la categoría de Traslado y el 17 (J17) en la categoría de Finalización.

## Discusión y conclusiones

Con la creación del programa PROTODEBA v1.0 se consigue una herramienta que permite poner de manifiesto la toma de decisiones en comparación con la participación en el juego, dos aspectos básicos para el estudio del rendimiento de cualquier deporte colectivo. El programa va a permitir reconocer de forma real la relación entre el número de acciones en las que participa un jugador y su grado de eficacia, evitando así el juicio de valor subjetivo, muy influenciado por factores externos e inéditos (como puede ser la espectacularidad de una acción por parte de un jugador que, sin embargo, a lo largo de todo el encuentro está tomando pocas decisiones acertadas). Concretamente, y al igual que el instrumento diseñado por Oslin, Mitchel y Griffin (1998), el programa ha sido creado para la evaluación de todos los jugadores (con y sin posesión del balón), ofreciendo la posibilidad de estudiar a un equipo en su totalidad o a un jugador en concreto en cada uno de los aspectos considerados (ubicación, traslado o finalización), por lo que proporciona cierta flexibilidad en función de los objetivos que se pretendan y, por tanto, poder adoptar estrategias para el cumplimiento de los objetivos mencionados.



Otra de las ventajas que presenta el programa es que está totalmente automatizado-informatizado, lo que permite agilizar el trabajo tanto en la introducción de los datos como en la obtención de los resultados. Evidentemente, los observadores necesitarán para obtener precisión en los datos recabados un exhaustivo entrenamiento (Medina & Delgado, 1999).

Del mismo modo, otra ventaja en comparación con otros sistemas, como el GPAI (Oslin et al., 1998) o el TSAP (Grehaigine, Godbout, & Bouthier, 1997), es que al establecer como denominador en las evaluaciones los momentos, se pueden comparar los índices de distintos partidos aunque en uno se hayan producido más momentos que en otro. Así, se van a poder realizar comparaciones entre jugadores, equipos y/o partidos, en función de los intereses que tengamos.

El sistema también permite superar las limitaciones apuntadas por Memmert y Harvey (2008). En primer lugar, el Índice de Toma de Decisiones (ITD) puede tener valores negativos, cero o positivos situando su valor en relación con el número de decisiones acertadas o erróneas. Si, por ejemplo, un jugador toma más decisiones erróneas que adecuadas obtendrá valores negativos. Por otra parte, estos índices muestran su máxima potencialidad, como hemos visto en los ejemplos, cuando se relacionan. Así, es muy interesante comparar el Índice de Toma de Decisiones (ITD) con el de Participación en el Juego (IP) ya sea en su globalidad, en las secuencias, en las categorías, en el jugador, etc., indicando la participación (como aspecto cuantitativo) pero también la calidad de esa participación (como aspecto cualitativo). En definitiva, es una herramienta que de forma gráfica y simple le da información al entrenador y reduce la incertidumbre sobre las tomas de decisiones estratégicas que se tienen que afrontar.

Por el contrario, la desventaja frente a los métodos TSAP y GPAI es que el procedimiento, a pesar de estar informatizado, requiere de un observador entrenado para realizarlo, por lo que se dirige fundamentalmente a estudiar el rendimiento en situaciones de alto nivel más que en situaciones de aprendizaje o de formación de jugadores, donde los sistemas anteriormente mencionados (TSAP y GPAI) eran los más utilizados (Harvey, 2003; Harvey, 2006; Hooper, 2007; Panton, 2006; Mitchell, Oslin, & Griffin, 1995; Martin, 2004; Kirkwood, 2007).

## Referencias

Anguera, M. T. (Coord.). (1999). *Observación en deporte y conducta cinestésico-motriz: aplicaciones*. Barcelona: Universidad de Barcelona.

- Grehaigine, J. F., Godbout, P., & Bouthier, D. (1997). Performance assessment in team sports. *Journal of Teaching in Physical Education*, 16(4), 500-516.
- Harvey, S. (Diciembre 2003). *Teaching Games for Understanding: A Study of U19 College Soccer Player Improvement in Game Performance Using the Game Performance Assessment Instrument*. Ponencia presentada en la 2ª Conferencia Internacional "Teaching Sport and Physical Education for Understanding", Melbourne, Australia.
- Harvey, S. (2006). *Effects of Teaching Games for Understanding on Game Performance and Understanding in Middle School Physical Education* (Tesis doctoral). Oregon State University, Estados Unidos de América.
- Haynes, S. N., Richard, D. C. S., & Kubany, E. S. (1995). Content validity in psychological assessment: A functional approach to concepts and methods. *Psychological Assessment*, 7(3), 238-247. doi:10.1037/1040-3590.7.3.238
- Hooper, T. (2007). Teaching tennis with assessment for learning: A TGfU net/wall example. *Journal of Physical Health Education*, 73(3), 1-11. doi:10.1037/1040-3590.7.3.238
- Hughes, M. D. & Bartlett R. M. (2002). The use of performance indicators in performance analysis. *Journal of Sports Sciences*, 20(10), 739-745.
- Iglesias, D. (2005). *Conocimiento táctico y toma de decisiones en la formación de jóvenes jugadores de baloncesto*. Cáceres: CV Ciencias del Deporte.
- Kirkwood, R. (2007). *The relationship between tactical knowledge and tactical performance for varying levels of expertise* (Tesis doctoral). University of Rhode Island, Estados Unidos de América.
- Kuehl-Kitchen, J. M. (2005). *Pre-service teachers' experiences in planning, implementing and assessing the tactical (TGfU) model* (Tesis doctoral), The Florida State University, Estados Unidos de América.
- Martin, R. J. (abril 2004). An Investigation of Tactical Transfer in Invasion/Territorial Games. Póster presentado en AAHPERD National Convention and Exposition, Nueva Orleans, Estados Unidos de América.
- Medina, J. & Delgado, M. A. (1999). Metodología de entrenamiento de observadores para investigaciones sobre Educación Física y Deporte en las que se utilice como método la observación. *Motricidad*, 5, 69-86.
- Memmert, D. & Harvey, S. (2008). The game performance assessment instrument (GPAI): Some concerns and solutions for further development. *Journal of Teaching in Physical Education*, 27(2), 220-240.
- Mitchell, S. A. & Griffin, L. L. (1994). Tactical awareness as a developmentally appropriate focus for the teaching of games in elementary and Secondary Physical Education. *Physical Educator*, 51(1), 81-89.
- Mitchell, S. A., Oslin, J. L., & Griffin, L. L. (1995). The effects of two instructional approaches on game performance. *Pedagogy in Practice*, 1(1), 36-48.
- Mitchell, S. A., Oslin, J. L., & Griffin, L. L. (2006). *Teaching Sports Concepts and Skills: A Tactical Games Approach* (2.ª ed.). Champaign: Human Kinetics.
- Morgan, D. L. (1996). Focus group. *Annual Review of Sociology*, 22(1), 129-152. doi:10.1146/annurev.soc.22.1.129
- Morgan, D. L. (1997). *Focus groups as qualitative research* (2.ª ed.). Thousand Oaks, CA: Sage. doi:10.1146/annurev.soc.22.1.129
- Oslin, J. L., Mitchell, S. A., & Griffin, L. L. (1998). The Game Performance Assessment Instrument (GPAI): Development and preliminary validation. *Journal of Teaching in Physical Education*, 17(2), 231-243.
- Patton, K. G. (2006). *The Effects of a Teacher Induction Program on Graduate Student Teacher Effectiveness in Physical Education* (Tesis doctoral). The Florida State University, Estados Unidos de América.
- Ruiz, L. M. & Arruza, J. (2005). *El proceso de toma de decisiones en el deporte: clave de la eficiencia y el rendimiento óptimo*. Barcelona: ediciones Paidós Ibérica S.A.