

Sistema de evaluación del desempeño técnico-táctico en voleibol, una propuesta sencilla Evaluation system of the technical-tactical performance in volleyball, a simple proposal

*Cristian Hernández Wimmer, **Valentín Tamayo-Contreras, ***Esteban Aedo-Muñoz, *Cristian Rojas-Reyes

*Universidad Metropolitana de Ciencias de la Educación (Chile), ** Universidad Santo Tomás (Chile), *** Universidad de Santiago de Chile (Chile)

Resumen. El propósito de esta investigación fue construir un instrumento de evaluación del desempeño técnico-táctico de los jugadores de vóleybol, que posibilite la toma de decisión por parte del entrenador. Las variables de estudio fueron la evaluación del desempeño técnico de los jugadores de vóleybol y la evaluación del desempeño táctico de un equipo de vóleybol, a través del programa Microsoft Office Excel®, que permitió registrar y acceder en tiempo real a la información durante el desarrollo de un partido. La evaluación de desempeño técnico abarcó fundamentos técnicos, con su respectiva categorización de valores. La evaluación de desempeño táctico del equipo se compuso por la organización de la levantada, el porcentaje de eficiencia técnica del ataque en k1 y k2, y el análisis de distribución de levantada y eficiencia de ataque por rotación. El programa consiste en 6 libros de Excel® que trabajan de manera interrelacionada. Los primeros cinco corresponden a los sets jugados y el sexto, al resumen de toda la información ingresada. Las hojas se dividen en: Activas (Hoja final, hoja general, hoja diferencia, hoja atqefi, hoja análisis atqk2 y hoja resumen por jugador), Intermedias (Datos y ATAQRSM), y Pasivas (Tablas). El instrumento de evaluación desempeño técnico-táctico aporta y desarrolla en el ámbito de la evaluación objetiva de los rendimientos técnicos-tácticos. Este instrumento presenta características de bajo costo y fácil operación constituyen fortalezas que beneficiarán a todos aquellos entrenadores que lo utilicen.

Palabras clave: Análisis estadístico, rendimiento atlético, voleibol, instrumento.

Abstract. The purpose of this study was to build an instrument for evaluating the technical-tactical performance of the volleyball players, which enables a decision making by the coach. The study variables were the evaluation of the technical performance of the volleyball players and the evaluation of the tactical performance of a volleyball team. A computer tool for evaluating the technical-tactical performance of volleyball players was developed. Through a computer program established in Microsoft Office Excel, which allowed registering and immediately accessing the necessary information during the development of a game. The variable of technical performance evaluation covers the following technical foundations, with their respective categorization of values. The tactical performance evaluation variable of the team was composed by the distribution of the raised, the technical efficiency percentage of the attack in k1 and k2, and the analysis of raised distribution and efficiency of attack by rotation. The program consists of 6 Excel books that work in an interrelated manner. The first five correspond to the sets played and the sixth corresponds to the summary of all the information entered. The match data were entered in the story sheet, to codify the technical-tactical situations of the game full. The sheets are divided into: Active (Final sheet, general sheet, difference sheet, atqefi sheet, atqk2 analysis sheet and summary sheet per player), Intermediate (Data and ATAQRSM), and Passive (Tables). The instrument of statistical evaluation of the technical-tactical performance of volleyball players serves as a contribution to the entire national volleyball environment, for its development in the field of objective evaluation of technical performances. This instrument its low cost and easy operation are strengths that will benefit all those coaches that use it.

Keywords: Statistical analysis, athletic performance, volleyball, instrument.

Introducción

La estadística forma parte esencial del rendimiento deportivo por su influencia sobre el manejo a tiempo real de la táctica en el voleibol (Silva, Lacerda, & João, 2014), es por ello que variables como la potencia en un salto, el ángulo de salida de un objeto lanzado, la velocidad de reacción, la velocidad de un desplazamiento entre dos puntos, el rendimiento respiratorio, son variables donde la informática ha simplificado el proceso de medición, y el vóleybol no ha sido la excepción. Algunos autores se refieren la información como una obsesión entre los entrenadores de voleibol y principalmente lo instantaneo con que debe ser obtenida (Beal & Katz, 1985). La permanente evaluación de los deportistas y sus niveles de rendimiento, es una de las tareas más importantes del proceso de entrenamiento y preparación competitiva (Luiselli, Woods, & Reed, 2011). Por otro lado, durante el desarrollo de la competición, también es importante evaluar el rendimiento, ya que este representa el desempeño deportivo (Malcata & Hopkins, 2014), debido a que los deportes

de situación se pueden ir tomando diferentes decisiones durante el partido en función del desempeño individual y colectivo, junto con lo anterior, cada rival responde de manera diferente a la estrategia del equipo contrario. Por lo tanto, la obtención de información objetiva respecto del rendimiento individual y colectivo, tanto propio como de los adversarios, es un elemento valioso para los entrenadores (Sampedro, 1999).

Según Shondell (2002), es importante obtener reconocimiento en el ámbito del alto rendimiento a través de valores estadísticos, administración de los partidos por parte de los entrenadores en el transcurso del partido, estadística de cada jugador y su rendimiento inmediato, evaluación del partido por parte del entrenador analizando los resultados de cada partido y las razones de la victoria o la derrota, planificar los entrenamientos a través de objetivos y resultados obtenidos de los resultados estadísticos del equipo (Shondell & Reynaud, 2002). La estadística aplicada al vóleybol, permite tomar decisiones con más información, formular objetivos alcanzables, estimular a los jugadores con información real, establecer metas para el entrenamiento y comparar estas con la realidad. Por otro lado, es prudente advertir de que la estadística no es la única lectura del partido o del equipo, sino que existe un componente subjetivo importante en la eva-

luación del rendimiento de los jugadores (Velasco, 1997). Es complejo obtener un programa informático que permita evaluar el desempeño de los jugadores de vóleybol bajo las perspectivas técnicas y tácticas de bajo costo, ya que los existentes presentan valores muy altos.

Muchos son los estudios que destacan la importancia de evaluar el desempeño técnico-táctico en los diferentes deportes de situación, como el vóleybol (Sabio, 2018). A partir de lo anterior, esta herramienta podrá ser utilizada en distintos niveles de competición deportiva, ya que está desarrollado a través de un lenguaje alcanzable para el usuario y con acceso sin costo, lo cual significa una gran posibilidad de evaluar de forma rápida y simple la ejecución de habilidades técnico-tácticas, tanto en competencias como en entrenamientos, factor fundamental para la mejora sostenida del rendimiento deportivo de los voleibolistas.

Elementos de la táctica en vóleybol

El gesto por sí solo ejecutado con brillantez y expresado en todo su potencial, no es suficiente si no es utilizado en el momento adecuado, con fines concretos y ajustado a relaciones con otros elementos (Lees, 2002). De aquí se desprende, claramente, que la ejecución técnica no es la única ni la más importante de las cuestiones a resolver por el jugador, aunque la importancia del proceso de aprendizaje de la técnica, como medio de ayuda y apoyo a la resolución táctica, no está en discusión (Guillen, 2018). El concepto de toma de decisión, inherente a cualquier deporte de situación, está ligado al desarrollo de las habilidades tácticas de los jugadores (Inkinen, Häyrynen, & Linnamo, 2013; Pittera & Violetta, 1980). Las destrezas técnicas deben ponerse al servicio de las capacidades tácticas del equipo y de los jugadores para conseguir objetivos concretos, preestablecidos de antemano, a través de un plan de acción (plan de juego) y con el fin de vencer a un oponente que, a su vez tendrá sus propios objetivos técnico-tácticos. Esto último, nos hace pensar en la importancia de obtener la información necesaria de nuestros rivales a la hora de enfrentar una competición. De esta forma, el resultado de nuestra performance competitiva se verá facilitado por la previa planificación de una estrategia adecuada (Zhelezniak, 1993).

En el vóleybol, se presentan dos fases absolutamente diferenciadas durante el desarrollo del juego; el Complejo 1 (K1) y el Complejo 2 (K2). Estos dos complejos de juego se dan de manera dinámica y constante durante el transcurso del juego (Hileno & Buscà, 2012). Estos aspectos se fundamentan en los sistemas de juego. Se denomina sistema de juego a la cantidad de atacantes y levantadores especialistas que compongan el equipo (4:2, el 6:2 y 5:1) (FIVB, 2009; Selinger & Ackerman, 1985). También son parte de los sistemas de juego, el sistema de recepción y ataque, o sistema de ataque, en donde la cantidad de receptores y atacantes son parte de la dinámica del juego en ataque y el sistema de defensa o contraataque, o sistema defensivo, donde la cantidad de jugadores ubicados en el bloqueo y en la defensa de campo, son parte de ese sistema (Grasso, 2015). En el transcurso del campeonato mundial de vóleybol 2002, realizado en Argentina, Jorge Bellendier realizó un estudio estadístico de los mejores rendimientos alcanzados por los jugadores en todos los fundamentos técnicos (rendimiento general, ata-

que, bloqueo, saque, recepción, defensa y levantada). Por cada fundamento técnico creó una tabla mostrando los 10 mejores jugadores. (Bellendier, 2003). Para recabar información acerca de un equipo, resulta muy útil disponer de datos estadísticos sobre cada uno de los aspectos del juego y sobre cada jugador. Pero este material debe cotejarse con la observación sistemática, con vistas a elaborar un plan de juego que, llegado el momento, servirá para tomar decisiones de estrategia durante el partido (Beal, 2011).

La estadística y su utilización en vóleybol

La valoración, el registro y el análisis estadístico de las acciones de juego son, actualmente, herramienta imprescindible para el control, evaluación y reorganización del proceso de entrenamiento y competición en los juegos deportivos colectivos (Eom & Schutz, 1992). En la competición se evalúa el rendimiento para tomar decisiones de corrección y/o ajustes frente al rival y, en los entrenamientos, se evalúa el rendimiento para planificar las metas y enfoques de las siguientes sesiones preparatorias. Por ende, la utilización de la estadística en el vóleybol moderno se ha hecho una obligación en cada equipo que desee obtener los mejores niveles de rendimiento. Pero, esta herramienta matemática ha debido recorrer un camino ligado a la informática, ya que su ejecución implica la obligatoriedad de un sistema de observación, conteniendo la definición de las categorías y la especificación del tipo de registro de las ocurrencias, además de las formas de cuantificación y presentación de los resultados (Drikos & Tsoukos, 2018).

El registro de información y el análisis de datos, se ha hecho una obligación en el deporte y los medios tecnológicos se cuentan por miles, desde simples hojas de cálculo de un programa Excel, pasando por sencillas aplicaciones para el celular, hasta los más sofisticados softwares que cuestan miles de dólares (Díaz. I. Cáceres, 2019).

Todos los sistemas estadísticos utilizados en el vóleybol buscan proveer información en alguno de todos estos aspectos: la evaluación de las ejecuciones técnicas, la evaluación de las acciones tácticas, la evaluación del rendimiento del equipo en las dos fases del juego (ataque y contrataque), la evaluación del equipo en las seis distintas rotaciones, las frecuencias de dirección de saque y las frecuencias de dirección de ataque (Gesbert, Carrel, Philippe, & Hauw, 2016) (Palao Andrés, 2008).

Metodología

Esta contribución tiene una metodología de teoría fundamentada, que consiste en la elaboración de una herramienta de evaluación de este desempeño, a través de un programa informático establecido en Microsoft Office Excel®. Permite registrar y acceder en forma inmediata a la información necesaria durante el desarrollo de un partido o un entrenamiento. Este programa informático de evaluación estadística consta de una serie de libros, vinculados entre sí, que ofrecen información importante para el entrenador, logrando realizar una toma de decisión de manera objetiva, con respecto al desempeño técnico - táctico, tanto individual como colectivo, de su equipo. Por esta razón no presenta dentro de su estructura tipo de estudio, población, universo, unida-

des de análisis, muestra ni recolección de datos que deban ser descritos y/o interpretados.

Evaluación de desempeño técnico y códigos

La operacionalización de la ejecución técnica se realiza en tres etapas. a) categorización de los distintos valores que obtiene el jugador, b) la manera de calcular el porcentaje de eficiencia en la ejecución técnica y c) la diferencia entre los puntos obtenidos y los puntos perdidos por cada jugador y por el equipo. La categorización de la ejecución técnica de los distintos fundamentos de juego, es la siguiente:

a) Fundamento técnico Saque: 0 (cero): Error absoluto. Punto para el contrario. 1 (uno): Permite cualquier tipo de levantada al equipo contrario. 2 (dos): Permite solo levantadas altas al equipo contrario o este devuelve un balón libre. 3 (tres): Éxito total. Produce un punto directo.

b) Fundamento técnico Recepción: 0 (cero): Error absoluto. Punto para el contrario. 1 (uno): Sólo permite jugar un balón libre o ataque alto. 2 (dos): Permite ataque que no incluya primer tiempo. 3 (tres): Éxito total. El balón llega a las manos del levantador para realizar cualquier tipo de levantada.

c) Fundamento técnico Ataque: 0 (cero): Error absoluto. Pérdida del ataque. Punto para el contrario. 1 (uno): Permite una defensa que origine contraataque con primeros tiempos. 2 (dos): Permite sólo un contraataque con balón libre o ataque alto débil. 3 (tres): Éxito total. Ataque que hace sumar un punto.

d) Fundamento técnico Bloqueo: 0 (cero): Error absoluto. Punto para el contrario. 1 (uno): Sólo permite devolver el balón al campo contrario para un nuevo contraataque del rival. 2 (dos): Permite recuperar el balón por el equipo que bloquea. 3 (tres): Éxito total. Bloqueo que permite un punto directo.

e) Fundamento técnico Defensa: 0 (cero): Error absoluto. Punto que suma el contrario. 1 (uno): Sólo permite devolver un balón libre o un contraataque alto débil. 2 (dos): Permite contraataques altos potentes, pero sin primeros tiempos. 3 (tres): Éxito total. Balón que permite un contraataque que incluya primeros tiempos.

El cálculo del porcentaje de eficiencia de la ejecución técnica de los diferentes fundamentos de juego, se realiza utilizando la siguiente fórmula, la cual ha sido creada por Beal & Katz (1985):

Ecuación 1.

Cálculo de porcentaje de eficiencia de ejecución técnica. Fuente Beal & Katz: (1985):

$$\frac{(\text{N}^\circ \text{ de perfectas} \times 3) + (\text{N}^\circ \text{ de buenas} \times 2) + (\text{N}^\circ \text{ de regulares} \times 1)}{\text{N}^\circ \text{ de acciones totales} \times 3} \times 100$$

Leyenda: Perfectas: Acciones técnicas que permiten el control total sobre el balón. Buenas: Acciones técnicas que permiten el control parcial sobre el balón. Regulares: Acciones técnicas que no permiten un control adecuado sobre el balón.

Finalmente, para esta variable de la evaluación del desempeño técnico se debe considerar el indicador «diferencia» que establece la cantidad de puntos obtenidos por cada jugador, es decir, los puntos positivos, la cantidad de puntos que pierde el jugador, es decir, los puntos negativos y su posterior diferencia. Este indicador, permite una visión rápida del rendimiento de un jugador de vóleybol.

Evaluación del desempeño táctico del equipo

Esta variable se ha operacionalizado a través de los siguientes indicadores: Distribución de la levantada: La levanta-

tada que realiza el armador, durante todo el partido, se distribuye en cinco distintas posiciones de la cancha: posición 4, que son generalmente las levantadas altas, posición 2, posición 3, que son generalmente las levantadas de primer tiempo o rápidas, posición 1 y posición 6. A través de esta variable, se puede conocer la tendencia de distribución de un determinado levantador. Porcentaje de eficiencia técnica del ataque en k1 y k2: Es de importante separar el ataque del equipo en las dos fases del juego. Por esto, se ha establecido el análisis de estos dos indicadores técnico-tácticos que establecen el nivel de rendimiento por jugador y por equipo en cuanto a su capacidad de ataque por cada complejo de juego.

Análisis de distribución de levantada y eficiencia de ataque por rotación

Este indicador, el análisis por rotación, es un elemento principal que es considerado para establecer planes de juego. Se utilizan, especialmente, para determinar fortalezas y debilidades del equipo rival.

Descripción del programa

El programa consiste en 6 libros de Excel que trabajan de manera interrelacionada. Los primeros cinco libros corresponden a los cinco sets que se pueden llegar a jugar en un partido y el sexto libro es donde se resume la información de todo el partido. Por tal motivo, este libro recibe el nombre de «partido completo». En cada uno de los libros de sets (del 1 al 5), se recogen datos que se muestran en la tabla 1.

Tabla 1.

Contenido informático de los sets

% Eficiencia	Dif. Error y acierto	Distribución levantada	Gráficas
Saque	Saque	K1-K2	Distribución levantada
Recepción	Ataque	Por rotación	Eficiencia y acciones de ataque
Ataque	Bloqueo	Por posición	Por rotación - por posición
Bloqueo			
Defensa			

Leyenda: K1: todas las acciones que realiza el equipo para conseguir el saque es decir recepción, colocación y ataque; K2: suma de acciones que realiza el equipo que se encuentra en posesión de saque con el objetivo inicial de neutralizar el ataque del equipo contrario.

Inicio del programa

Se da inicio al programa copiando la carpeta «BASE» en el lugar donde se quiera archivar la información que se obtendrá durante un partido. Una vez copiada la carpeta, se debe cambiar el nombre de la misma. Se recomienda que se utilice como nombre de archivo, los nombres de los rivales y la fecha del partido. Por ejemplo, «U. de Concepción – Viña del Mar Volley 07.07». Una vez cambiado el nombre de la carpeta, se abre y aparecen los seis libros de Excel® antes mencionados. Se abren los seis libros.

Datos del partido

Se ubica en pantalla el libro «partido completo» y se introducen los datos del partido en la hoja «Relato». Se registra el número y nombre de cada jugador en las celdas indicadas para ello. El programa permite el registro de 12 jugadores por partido analizado. Para obtener un mejor ordenamiento y poder realizar análisis comparativos entre jugadores de la misma función, se recomienda que se ingrese en la celda N2 el nombre del jugador opuesto titular, en las celdas N3 y N4, el nombre de los jugadores punta-receptores titulares. En las celdas N5 y N6, el nombre de los jugadores centrales titulares. En las celdas N11 y N12, los nombres de

los jugadores levantadores y en la celda N13 el nombre del jugador líbero. En las celdas N7, N8, N9 y N10, se introducen los nombres de los jugadores reservas. Luego, como se muestra en la tabla 2, se registran los datos generales del partido como el nombre del partido (celda R2), el nombre de ambos equipos (celdas R3 y R4), el nombre del equipo analizado (celda R5), la hora (celda R6), la fecha (celda R7), el lugar donde se lleva a cabo el partido (celda R8) y el nombre del torneo (celda R9). Toda esta información, se transferirá de manera automática, a cada una de las hojas de este libro y a cada uno de los libros de cada set y a sus hojas respectivas. Por lo tanto, no se necesita repetir el procedimiento cada vez que se comienza a desarrollar cada set.

Tabla 2.

Registro de los datos generales del partido.

Partido	U. DE CONCEPCIÓN - VIÑA VOLLEY
Equipo 1	U. DE CONCEPCIÓN
Equipo 2	VIÑA VOLLEY
Analizado	U. DE CONCEPCIÓN
Hora	19:00
Fecha	07.07.2019
Lugar	NUÑO A
Torneo	LIGA NACIONAL 2019

Relato del partido

Una vez introducidos todos los datos generales del partido, se pone en pantalla el libro «primer set» y la hoja «relato». En la celda A2 de esta hoja, se da inicio al «relato del partido» que no es otra cosa de la descripción del desarrollo del juego y las diferentes acciones técnicas que van realizando los jugadores del equipo analizado. El relato se realiza en cada celda de la columna A y para cada fundamento técnico evaluado, se utiliza una celda diferente cada vez. Cuando se ha finalizado el ingreso de la información, se le da enter para continuar con la siguiente acción evaluada en la celda que sigue. La primera información que se ingresa a la celda es el orden de rotación (del 1 al 6). Esto es de vital importancia, ya que toda la información de la distribución de la levantada está en referencia al orden de rotación. Cada vez que un jugador va a sacar por primera vez, se debe poner el orden de rotación. Se recomienda que sea el jugador levantador quien tenga el orden de rotación número 1. Cada vez que se produce una rotación en el equipo porque se ha recuperado el derecho a sacar, se debe proseguir con el orden de rotación del 1 al 6 y de manera consecutiva. Después de ingresar este orden de rotación, todo el relato de las diferentes acciones se realiza sin necesidad de volver a ingresar el orden de rotación y sólo se vuelve a ingresar cuando el equipo realiza una rotación porque ha recuperado el derecho a sacar. Una vez registrado el número de orden de rotación, se ingresa el código S (Saque). Luego, se ingresa el número del jugador que ejecutará el saque. Después, se le asigna el valor correspondiente a la ejecución técnica del saque, según los criterios de evaluación expuestos anteriormente en el marco teórico. Finalmente, se le da enter y el cursor salta a la celda siguiente. Para el caso anterior, la información ingresada a la celda A2, podría quedar como 1S73. Esto significaría que, para la primera rotación, ha sacado el jugador número 7 y ha obtenido un punto con su saque. Por otro lado, si el jugador hubiese perdido su saque, la información ingresada a la celda debería haber sido 1S70. De esta forma, se continúa ingresando toda la información relativa al desarrollo del juego en cada uno de los fundamentos técnicos que el programa con-

sidera. Para el registro del fundamento técnico «saque», sólo se necesita ingresar a la celda respectiva el orden de rotación (si se ha recuperado el derecho a saque), el código S, el número del jugador y la valoración de su ejecución técnica. Cuando se trata del fundamento técnico «recepción», se introduce el código R, el número del jugador que recibe el saque y la valoración de su acción técnica. Para el fundamento técnico «bloqueo», se introduce el código B, el número del jugador, la valoración de su acción técnica y la posición en la que ejecutó el fundamento técnico (2, 3 o 4). Para el fundamento técnico «defensa», se introduce el código D, el número del jugador, la valoración de su ejecución técnica y la posición donde realizó la acción (1, 2, 3, 4, 5 o 6). Para el caso del fundamento técnico «ataque», la introducción de los códigos es un poco diferente, ya que la información que se necesita obtener, es mucho más amplia y específica y tiene una connotación táctica muy relevante para el entrenador. En primer término, se ingresa a la celda el código A, el número del jugador, la valoración de su ejecución técnica, la posición desde donde se realizó el ataque (1, 2, 3, 4, 5 o 6) y el complejo de juego en que se realizó el ataque; A1 para el complejo 1 y A2 para el complejo 2. De esta forma se va construyendo el relato del partido y se van referenciando de manera automática las distintas informaciones a diferentes hojas del programa, desde las cuales se puede leer de manera rápida y objetiva por parte del digitador. A este integrante del cuerpo técnico, en la nomenclatura del vóleybol se le conoce como «estadístico».

Cuando finaliza el primer set, se introduce el resultado del mismo en las celdas Q11 (puntaje del equipo 1) y Q12 (puntaje del equipo 2). Esto es muy importante, ya que una gran parte de la información que se obtiene, se calcula en función de los puntajes obtenidos por cada uno de los equipos. A continuación, se seleccionan todas las celdas del relato de este set y se copian en la celda A2 de la hoja «relato» del libro «partido completo». Esto, también es de suma importancia para obtener la información acumulada a lo largo de todo el partido. Una vez hecho esto, se pone en pantalla el libro «set 2» y la hoja «relato». Se realiza el mismo procedimiento que en el set anterior y así sucesivamente hasta que haya finalizado el partido.

Resultados

Interpretación de la información obtenida

Esta información se encuentra detallada en las distintas hojas que conforman cada libro. Algunas de estas hojas son activas, es decir, entregan información al entrenador y otras son hojas pasivas (Tablas y ATQ ROTACIÓN) y sirven sólo como planillas donde se almacenan datos y se ejecutan funciones matemáticas que permiten obtener información objetiva que se presenta en hojas diferentes. Entre estas hojas pasivas y las activas, también se encuentran algunas hojas intermedias (Datos y ATQRSM) que sirven para el cálculo de eficiencias y diferencias y que también sirven para realizar análisis muy específicos de estos mismos parámetros. En la primera, se van introduciendo de manera automática todas las valoraciones de las distintas ejecuciones técnicas de los jugadores en cada uno de los fundamentos del juego, menos el ataque. En la segunda, se introducen automáticamente los

datos de las ejecuciones técnicas del ataque de cada uno de los jugadores. A continuación, se realiza el análisis de las diferentes hojas activas del programa.

En la Hoja «final» se presenta de manera resumida toda la información que entrega el programa en cuanto a las eficiencias de las ejecuciones técnicas de los jugadores y las diferencias entre sus acciones positivas y negativas. El ataque, también se encuentra representado en esta hoja, pero de manera general, sin análisis de acciones por rotaciones ni posiciones.

Tabla 3.
Análisis del fundamento técnico "saque".

Nº	NOMBRE	SAQUE								
		ACC	%	EFI	NOTA	(+)	%	(-)	%	DIF
7	TOBAR	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5	PARRAGUIRRE M.	15	15.3	40	6.1	1	1	2	2	-1
11	SCHMIDT	6	6.1	38.9	2.4	0	0	1	1	-1
12	MANZUR	16	16.3	43.8	7.1	1	1	0	0	2
2	PARRAGUIRRE T.	9	9.2	44.4	4.1	0	0	0	0	0
8	SANTOS	1	1	0	0	0	0	1	1	-1
10	FUENZALIDA	10	10.2	46.7	4.8	0	0	0	0	0
9	GRIMALT J.	15	15	28.9	4.4	0	0	4	4	-4
2	MONDACA	0	0	0	0	0	0	0	0	0
15	GEVERT	3	3	44.4	1.4	0	0	0	0	0
6	GRIMALT R.	23	23	44.9	10.5	2	2	4	4	-2
14	LÓPEZ	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	TOTALES	98	100	40.8	40.8	4	4.1	12	12.2	-8

Legenda: ACC: Cantidad de acciones ejecutadas por jugador; S%: Porcentaje de saque por cada jugador, respecto al total del equipo; EFI: Porcentaje de eficiencia de cada jugador; NOTA: Relación entre las acciones de cada jugador y su eficiencia; (+): Acciones positivas de saque que significan la obtención automática de un punto a favor del equipo; T%: El porcentaje que esas acciones positivas de saque significan del total de acciones positivas de todo el equipo, de todas las acciones positivas ejecutadas durante el set completo o el partido completo; (-): Acciones negativas realizadas por cada jugadores que implican un punto directo sumado por el adversario; N%: El porcentaje que esas acciones negativas de saque significan del total de acciones negativas de todo el equipo, de todas las acciones negativas ejecutadas durante el set completo o el partido completo; DIF: Diferencia entre acciones positivas de saque y acciones negativas del mismo fundamento.

En la Tabla 3, están contenidos los resultados de un equipo durante un partido completo para el fundamento técnico del saque. Aquí se presenta la cantidad de acciones ejecutadas por cada jugador (ACC), el porcentaje que esas acciones representan del total de saque ejecutados por todo el equipo (%), el porcentaje de eficiencia de cada jugador (EFI), la relación entre las acciones de cada jugador y su eficiencia (Nota), las acciones positivas de saque que significan la obtención automática de un punto a favor del equipo (+), el porcentaje que esas acciones positivas de saque significan del total de acciones positivas de todo el equipo, de todas las acciones positivas ejecutadas durante el set completo o el partido completo (%), las acciones negativas realizadas por cada jugadores que implican un punto directo sumado por el adversario (-), el porcentaje que esas acciones negativas de saque significan del total de acciones negativas de todo el equipo, de todas las acciones negativas ejecutadas durante el set completo o el partido completo (%) y la diferencia entre acciones positivas de saque y acciones negativas del mismo fundamento (DIF).

Tabla 4.
Análisis del fundamento técnico "recepción".

Nº	NOMBRE	RECEPCIÓN							
		ACC	%	EFI	NOTA	(-)	% Pts	Tts	% R
7	TOBAR	0	0.0	0.0	0.0	0	0.0	0	0
5	PARRAGUIRRE M.	29	38.7	87.4	33.8	0	0.0	0	0
11	SCHMIDT	5	6.7	60.0	4.0	1	1.0	16.7	0
12	MANZUR	0	0.0	0.0	0.0	0	0.0	0	0
2	PARRAGUIRRE T.	0	0.0	0.0	0.0	0	0.0	0	0
8	SANTOS	0	0.0	0.0	0.0	0	0.0	0	0
10	FUENZALIDA	23	30.7	76.8	23.6	2	2.0	33.3	0
9	GRIMALT J.	0	0.0	0.0	0.0	0	0.0	0	0
2	MONDACA	0	0.0	0.0	0.0	0	0.0	0	0
15	GEVERT	0	0.0	0.0	0.0	0	0.0	0	0
6	GRIMALT R.	0	0.0	0.0	0.0	0	0.0	0	0
14	LÓPEZ	18	24.0	68.5	16.4	3	3.1	50	0
	TOTALES	75	100	77.8	77.8	6	6.1	100	0

Legenda: ACC: Acciones ejecutadas; R%: Porcentaje de acciones ejecutadas; EFI: Eficiencia en recepción; NOTA: Relación entre las acciones de cada jugador y su eficiencia; (-): Acciones negativas realizadas por cada jugador que implican un punto directo sumado por el adversario; Pts. Tts: Puntos totales para el rival, por error en recepción; E%: Porcentaje de error.

En la Tabla 4, se presentan los resultados obtenidos por los jugadores y todo el equipo durante un partido completo para el fundamento técnico de la recepción. Por ejemplo, puede verse que el jugador número 10, Fuenzalida, ejecutó este fundamento técnico en 23 ocasiones lo que implica el 30,7 del total del equipo, obteniendo una eficiencia del 76,8 por ciento. La relación entre la cantidad de acciones y su eficiencia implica que su participación en la recepción fue bastante significativa (Nota: 23,6). Este jugador cometió dos errores que significaron que el equipo contrario sumó dos puntos de manera directa lo que implicó el 33,3 por ciento de todos los puntos perdidos por la vía de una mala recepción de saque. Como puede verse, en el análisis de este fundamento técnico no aparecen en la tabla acciones positivas (+). Esto ocurre porque sólo tres fundamentos técnicos ofrecen la posibilidad de sumar puntos de manera directa: el saque, el ataque y el bloqueo.

En la «Hoja General» se presenta un resumen por jugador y por equipo del total de las acciones ejecutadas (ACC) y su porcentaje (%), eficiencia general (EFI), total de acciones positivas (+) y su porcentaje (%), total de acciones negativas (-) y su porcentaje (%), y la diferencia entre todas las acciones positivas y las acciones negativas ejecutadas por cada jugador y por el equipo (DIF). En la tabla 5, se muestra un ejemplo de lo antes mencionado.

Tabla 5.
Análisis de los resultados generales obtenidos por jugadores y equipo.

Nº	Jugador	ACC	%	EFI	(+)	%	(-)	%	DIF
7	TOBAR	3	0.9	77.8	1	1.7	0	0	1
5	PARRAGUIRRE M.	73	22.1	58	9	15	16	17.6	-7
11	SCHMIDT	23	7.0	52.2	5	8.3	6	6.6	-1
12	MANZUR	40	12.1	54.2	14	23.3	7	7.7	7
2	PARRAGUIRRE T.	20	6.1	56.7	7	11.7	3	3.3	4
8	SANTOS	2	0.6	0	0	0	2	2.2	-2
10	FUENZALIDA	47	14.2	58.2	4	6.7	10	11	-6
9	GRIMALT J.	51	15.5	39.2	11	18.3	20	22	-9
2	MONDACA	0	0.0	0	0	0	0	0	0
15	GEVERT	4	1.2	33.3	0	0	1	1.1	-1
6	GRIMALT R.	37	11.2	46.8	9	15	11	12.1	-2
14	LÓPEZ	30	9.1	41.1	0	0	15	16.5	-15
	Total Equipo	330	100	50.9	60	100	91	100	-31

Legenda: ACC: Acciones ejecutadas; A%: Porcentaje de acciones ejecutadas; EFI: Eficiencia general; (+): Total de acciones positivas; (+) %: Porcentaje de acciones positivas; (-): Total de acciones negativas; (-) %: Porcentaje de acciones negativas; DIF: diferencia entre todas las acciones positivas y las acciones negativas ejecutadas por cada jugador y por el equipo.

En la Hoja «diferencia» se presenta un resumen por jugador y por equipo de las diferencias entre acciones positivas y negativas en los fundamentos técnicos de saque, ataque y bloqueo. Además, se incluye la cantidad de acciones negativas en recepción y defensa, ya que estos dos fundamentos técnicos no ofrecen acciones positivas. También, esta hoja muestra los porcentajes que estas acciones positivas y negativas representan del total de cada fundamento. Se presentan las acciones positivas bajo el código #, que significa acciones doble positivas y las acciones negativas bajo el código =, que significa acciones doble negativas.

La Hoja «atqefi» (eficiencia de ataque) consta de dos páginas. En la primera de ellas, se pueden visualizar las acciones de ataque de cada jugador (ACC), el porcentaje que estas acciones representan del total de ataques realizados por el equipo (%), la eficiencia de ataque obtenida por el jugador o el equipo (EFI), la relación entre cantidad de acciones y eficiencia de ataque (Nota) y la diferencia entre acciones positivas y acciones negativas de ataque. Esta información es presentada por jugador, por el total del equipo y por cada posición de ataque (4, 2, 3 o primer tiempo, 1 y 6), en el

transcurso de todo el partido. Al visualizar esta hoja, se puede obtener de manera rápida y objetiva, la distribución que está realizando el levantador a sus jugadores atacantes y cómo estos están desempeñándose. La tabla 6, muestra, por ejemplo, al jugador número 12 con una eficiencia de ataque por posición 3 de 77,2 por ciento, en 19 oportunidades, con una diferencia de +11. Esta información, es visualizada rápidamente por el entrenador y le permite ir tomando las decisiones que necesite para el buen funcionamiento del equipo.

Tabla 6.

Resumen de la evaluación de ataque por posiciones 4, 3 y 2.

Nº	POSICIÓN 4				POSICIÓN 2				PRIMER TIEMPO						
	ACC	%	EFI	NOTA	DIF	ACC	%	EFI	NOTA	DIF	ACC	%	EFI	NOTA	DIF
7	0	0	0	0	0	3	12	77.8	9.33	1	0	0	0	0	0
5	11	33.3	60.6	20.2	3	5	20	46.7	9.33	0	0	0	0	0	0
11	11	33.3	60.6	20.2	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	19	65.5	77.2	50.6	11
3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6	20.7	88.9	18.4	5
8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
10	8	24.2	50	12.1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
9	3	9.09	66.7	6.06	1	16	64	56.3	36	1	1	3.45	100	3.45	1
2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
6	0	0	0	0	0	1	4	0	4	1	3	10.3	100	10.3	3
14	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Total	33	32.7	58.6	58.6	6	25	24.8	58.7	58.7	3	29	28.7	82.8	82.8	20

Leyenda: ACC: Acciones de ataque de cada jugador; %: Porcentaje que estas acciones representa del total de ataques realizados por el equipo; EFI: Eficiencia de ataque obtenida por el jugador o el equipo; NOTA: Relación entre cantidad de acciones y eficiencia de ataque; DIF: Diferencia entre acciones positivas y acciones negativas de ataque.

En la segunda página de la hoja ATQEFI, se pueden visualizar los mismos indicadores anteriores, pero ahora separados por complejo de juego K1 y K2, es decir, para ataque y contraataque. Un ejemplo de ello lo constituye la tabla 7, en las que se muestran los resultados obtenidos para cada jugador y para el equipo en K1.

Tabla 7.

Resumen de evaluación de ataque por jugador y por equipo en K1, por posiciones 4, 3 y 2.

Nº	POSICIÓN 4				POSICIÓN 2				PRIMER TIEMPO						
	ACC	%	EFI	NOTA	DIF	ACC	%	EFI	NOTA	DIF	ACC	%	EFI	NOTA	DIF
7	0	0	0	0	0	2	12.5	83.3	10.4	1	0	0	0	0	0
5	5	23.8	33.3	7.94	-1	5	31.3	46.7	14.6	0	0	0	0	0	0
11	7	33.3	52.4	17.5	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	16	64	79.2	50.7	10
3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	20	100	20	5
8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
10	7	33.3	52.4	17.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
9	2	9.52	100	9.52	2	9	56.3	66.7	37.5	2	1	4	100	4	1
2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
6	0	0	0	0	0	1	4	0	4	1	3	12	100	12	3
14	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Total	21	31.8	52.4	52.4	1	16	24.2	62.5	62.5	3	25	37.9	86.7	86.7	19

Leyenda: ACC: Acciones de ataque de cada jugador; %: Porcentaje que estas acciones representa del total de ataques realizados por el equipo; EFI: Eficiencia de ataque obtenida por el jugador o el equipo; NOTA: Relación entre cantidad de acciones y eficiencia de ataque; DIF: Diferencia entre acciones positivas y acciones negativas de ataque.

Esta hoja muestra seis diferentes diagramas con información resumida con respecto a la distribución de la levantada, expresada en cantidad de acciones y en porcentaje del total de acciones. También, se visualiza la eficiencia del equipo conseguida por cada posición de ataque: 4, 3, 2, 1 y 6. Cada uno de estos seis diagramas, representa una rotación y esta hoja, entrega todas estas informaciones para el complejo de juego 1. En esta hoja, una vez que se ha obtenido una impresión de la misma, se pueden dibujar las formaciones de recepción del equipo analizado. Esto permite tener una visualización rápida y absolutamente gráfica de cómo se distribuyen en la cancha los jugadores y sus diferentes movimientos al momento de ejecutar el ataque. En la Hoja análisis atqk2 se muestra la misma información detallada en la hoja anterior, pero en el complejo de juego 2, es decir, cuando el equipo se encuentra en contraataque.

En la Hoja de Resumen, se visualiza un resumen por ju-

gador en el nivel de desempeño de todos los fundamentos técnicos considerando cantidad de acciones ejecutadas, porcentaje que esas acciones representa del total de acciones por fundamento, porcentaje de eficiencia obtenido, relación entre cantidad de acciones y porcentaje de eficiencia, total de acciones positivas obtenidas, porcentaje que esas acciones positivas representa del total de acciones positivas ejecutadas, total de acciones negativas obtenidas, porcentaje que esas acciones representa del total de acciones negativas ejecutadas y, finalmente, se muestra la diferencia entre acciones positivas totales y acciones negativas totales.

Discusión

La utilización de la estadística se ha extendido de manera absoluta en aquellos países con un alto desarrollo deportivo (Gonzalez-Cabrera, Herrera, & González, 2020). Es complejo obtener grandes niveles de rendimiento si no se utilizan herramientas que permitan una evaluación objetiva del desempeño técnico-táctico de los jugadores y del equipo.

El alto costo que significa un programa informático de evaluación del desempeño técnico - táctico de los jugadores de vóleybol, muchas veces no permite su adquisición por parte de clubes o entrenadores. La elaboración de una herramienta informática que permita estos tipos de evaluación, debe estar basada en las necesidades reales de cada entrenador o equipo y éstas, a su vez, deben fundamentarse, principalmente, en el nivel de competición en que se toma parte y que incide en el nivel de rendimiento que se desea alcanzar. Diversos estudios develan la necesidad de considerar las situaciones de juego, como valores objetivos, para insertarlos en procesos estadísticos y así aumentar la validez y el uso de este tipo de herramientas en la obtención de buenos resultados, expresados en correctos niveles de desempeño técnico - táctico (Shoval & Barron, 2020; Szabo, Neagu, Voidazan, Sopa, & Gliga, 2019). Sin embargo, no sólo es importante el desarrollo de un plan estratégico previo al partido, sino también, es necesario controlar en todo momento las evoluciones del propio equipo y del equipo rival durante el transcurso del juego y corroborar, de manera objetiva y precisa, las situaciones donde se puede sacar ventaja al rival o aquellas en que el propio equipo se encuentre en desventaja o con un bajo nivel de rendimiento.

Otra situación de mucho valor a considerar a través de la utilización de la estadística como medio de obtener información, es el alto grado de motivación por parte de los jugadores, al conocer sus niveles de desempeño. Esto provoca una competición interna que tiene un efecto sinérgico muy importante para el constante mejoramiento del desempeño técnico-táctico de los jugadores y, por consiguiente, de todo el equipo. Además, a través de la información que provee la estadística y su constante análisis, se pueden mejorar los rendimientos durante el entrenamiento con ejercicios que permitan superar las deficiencias y aumentar aún más las fortalezas. Del mismo modo, se pueden establecer parámetros objetivos de rendimiento durante los entrenamientos conociendo de antemano los parámetros de rendimiento obtenidos durante la competición, concordando con el estudio de Palao (2008), en este sentido del uso de la estadística.

El instrumento de evaluación estadística del desempeño técnico-táctico de los jugadores de vóleybol, elaborado en este estudio, basado en una herramienta informática conocida y con frecuencia utilizada como lo es el programa Excel®, surge como medio de apoyo al proceso de entrenamiento del vóleybol, contribuyendo para su desarrollo en el ámbito de la evaluación de los rendimientos técnicos de los jugadores y equipos.

Conclusiones

Este instrumento de evaluación entrega información del desempeño técnico-táctico de los jugadores de vóleybol que ayudará a desarrollar mejores rendimientos en este ámbito a través de decisiones con mayor nivel de información. Además, al no tener costo y el sencillo manejo para el operario, constituyen fortalezas que beneficiarán a todos aquellos entrenadores que lo utilicen.

Es importante que el rendimiento de los deportistas pueda ser evaluado de manera objetiva, con parámetros e indicadores claros y esta herramienta de evaluación está orientada en esa dirección. A través de ella, se puede verificar fácilmente el rendimiento de los jugadores en muchos ámbitos de acción que se dan en el juego, tanto en la competencia como en el entrenamiento.

Finalmente, el instrumento puede ser utilizado en diferentes niveles competitivos, independiente de su edad, categoría, experiencia deportiva o nivel de juego, pero tiene una fuerte orientación hacia entrenadores que deseen introducir un instrumento de evaluación técnico-táctica de fácil utilización y sin costo.

Referencias

- Beal, D. (2011). Capítulo III Voleibol, deporte de equipo. In *Manual para entrenadores FIVB* (p. 172).
- Beal, D., & Katz, M. (1985). *Spike!* (Slawson Communications, ed.). Los Angeles: Avant Books.
- Bellendier, J. (2003). Una visión analítico-descriptiva del Mundial de Voleibol «Argentina 2002.» *Lecturas: Educación Física y Deportes, ISSN 1514-3465, N.º. 60, 2003, 9(60)*. Retrieved from <https://www.efdeportes.com/efd60/voley.htm>
- Díaz, I. Cáceres, M.T. (2019). Impacto de las apps móviles en la actividad física: un meta-analysis. *Retos, 52-57*.
- Drikos, S., & Tsoukos, A. (2018). Data Benchmarking through a longitudinal study in high-level men's volleyball. *International Journal of Performance Analysis in Sport, 478-480*. <https://doi.org/10.1080/24748668.2018.1493319>
- Eom, H. J., & Schutz, R. W. (1992). Statistical Analyses of Volleyball Team Performance. *Research Quarterly for Exercise and Sport, 63(1), 11-18*. <https://doi.org/10.1080/02701367.1992.10607551>
- FIVB. (2009). *Top Volley Manual: Technical Booklet* (E. Sandoz, ed.). Retrieved from FIVB Sports Development Department website: https://www.fivb.org/EN/Development/document/FIVB_DEV_Top_Volley_Manual_eng.pdf
- Gesbert, V., Carrel, J., Philippe, R. A., & Hauw, D. (2016). Elite volleyball coaches' experience using a statistical information system. *International Journal of Performance Analysis in Sport, 16(2), 612-632*. <https://doi.org/10.1080/24748668.2016.11868913>
- Gonzalez-Cabrera, I., Herrera, D. D., & González, D. L. (2020). Generalized model for scores in volleyball matches. *Journal of Quantitative Analysis in Sports, 16(1), 41-55*. <https://doi.org/10.1515/jqas-2019-0060>
- Grasso, O. S. (2015). *Voleibol y su práctica pedagógica*. Rosario: Rosario.
- Guillen, L.C. (2018). Metodología para el perfeccionamiento del proceso de enseñanza-aprendizaje de los elementos técnico-tácticos en los deportes de combate. *Retos, 33-39*.
- Hileno, R., & Buscà, B. (2012). Original Observational Tool for Analyzing Attack Coverage in Volleyball. *Revista Internacional de Medicina y Ciencias de La Actividad Física y Del Deporte, 12(47), 557-570*. Retrieved from <http://cdeporte.rediris.es/revista/revista47/arherramienta302.htm>
- Inkinen, V., Häyrinen, M., & Linnamo, V. (2013). Technical and tactical analysis of women's volleyball. *Biomedical Human Kinetics, 5(1), 43-50*. <https://doi.org/10.2478/bhk-2013-0007>
- Lees, A. (2002). Technique analysis in sports: A critical review. *Journal of Sports Sciences, 20(10), 813-828*. <https://doi.org/10.1080/026404102320675657>
- Luiselli, J. K., Woods, K. E., & Reed, D. D. (2011). Review of sports performance research with youth, collegiate and elite athletes. *Journal of Applied Behavior Analysis, 44(4), 999-1002*. <https://doi.org/10.1901/jaba.2011.44-999>
- Malcata, R. M., & Hopkins, W. G. (2014). Variability of competitive performance of elite athletes: a systematic review. *Sports Medicine (Auckland, N.Z.), 44(12), 1763-1774*. <https://doi.org/10.1007/s40279-014-0239-x>
- Palao Andrés, J. M. (2008). Options for analysis of the volleyball score sheet. *International Journal of Performance Analysis in Sport, 8(2), 26-43*. <https://doi.org/10.1080/24748668.2008.11868433>
- Pittera, C., & Violetta, D. R. (1980). *Voleibol: dentro del movimiento*. O Autor.
- Sabio, Y.G (2018). Diseño, validación y fiabilidad de un instrumento para analizar acciones técnico-tácticas en waterpolo. *Retos, 57-65*.
- Sampedro, J. (1999). *Fundamentos de táctica deportiva* (S.L. Editorial Gymnos, ed.). Buenos Aires.
- Selinger, A., & Ackerman, J. (1985). El voleibol de potencia. In *Confederación Argentina de Voleibol*. Buenos Aires.
- Shondell, D., & Reynaud, C. (2002). *The Volleyball Coaching Bible* (Human Kinetics, ed.).
- Shoval, S., & Barron, Y. (2020). A probabilistic approach to the analysis of a volleyball set performance. *Journal of the Operational Research Society, 1-12*. <https://doi.org/10.1080/01605682.2019.1700182>
- Silva, M., Lacerda, D., & João, P.V. (2014). Game-Related Volleyball Skills that Influence Victory. *Journal of Human Kinetics, 41, 173-179*. <https://doi.org/10.2478/hukin-2014-0045>
- Szabo, D. A., Neagu, N., Voidazan, S., Sopa, I. S., & Gliga, C. A. (2019). Analyzing the attack players in volleyball through statistical methods. *Health, Sports & Rehabilitation Medicine, 20(4), 154-158*. <https://doi.org/10.26659/pm3.2019.20.4.154>
- Velasco, J. (1997). The point phase philosophy: play, don't perform acrobatics with the ball. *The Coach, 4, 4-9*.
- Zhelezniak, Y.D. (1993). *Voleibol: teoría y método de la preparación*. Barcelona: Paidotribo.