

MEMORIA DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN



**CONSEJO SUPERIOR DE DEPORTES
2007**

ÁNÁLISIS INFORMATIZADO DEL JUEGO PARA LA MEJORA DEL RENDIMIENTO COMPETITIVO EN BÁDMINTON

*ANALYSIS OF THE GAME TO IMPROVE THE
COMPETITIVE PERFORMANCE IN BADMINTON*

Investigador Responsable: David Cabello Manrique



UNIVERSIDAD DE GRANADA

INDICE

1. JUSTIFICACION DEL PROYECTO	4
2. INTRODUCCION	4
3. OBJETIVOS	7
4. METODOLOGÍA.....	8
4.1. INVESTIGACIÓN CUALITATIVA EN E.F. Y DEPORTE	8
4.2. INVESTIGACIÓN OBSERVACIONAL EN E.F. Y DEPORTE	10
4.3. INVESTIGACIÓN CUANTITATIVA EN E.F. Y DEPORTE	12
5. SOFTWARE DE BÁDMINTON	14
5.1. INTRODUCCIÓN.....	14
5.2 AUTOMATIZACIÓN DEL SISTEMA.....	14
5.3. ANÁLISIS DE PARTIDOS	15
5.4. REGISTRO DE ACCIONES DE JUEGO	18
5.5. ALMACENAMIENTO DE DATOS Y RESULTADOS	19
5.6. EL PROCESO DE EXPORTACIÓN DE RESULTADOS	21
5.7. RESULTADOS	23
6. ANÁLISIS DE DATOS CUANTITATIVOS. Pocket PC.....	23
6.1. ANALISIS JUGADORES LU1-V1:.....	23
6.2. ANALISIS JUGADORES SA1-L1:.....	25
6.3. ANALISIS JUGADORES V1-S1:	27
6.4. ANALISIS JUGADORES R1-J1:.....	29
6.5. ANALISIS JUGADORES LA1-LS1:	31
7. CONCLUSIONES.....	32
7.1. CONCLUSIONES GENERALES	32
7.2. CONCLUSIONES ESPECÍFICAS	33
8. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	34
9. MEMORIA ECONÓMICA.....	43
ANEXOS.....	44

1. JUSTIFICACION DEL PROYECTO

La utilización de registros computerizados en el deporte de competición permite realizar análisis exhaustivos (cualitativos y cuantitativos) de los principales indicadores de rendimiento en el de deporte, con la consiguiente mejora del conocimiento sobre ese deporte en situaciones reales de competición que podrán ser simuladas durante el entrenamiento, pero especialmente que, como ya hemos comprobado de manera específica en las competiciones de carácter nacional e internacional en bádminton, nos permiten obtener una información inmediata para actuar sobre las siguientes fases de un mismo partido o sobre la actuación de los deportistas a lo largo de una competición dónde durante uno o varios días tendrán que disputar diferentes partidos, siendo la evaluación y control de la primera actuación o la de mis contrincantes directos, elementos claves del desarrollo final de la competición.

El bádminton es un deporte caracterizado por la realización de esfuerzos interválicos de moderada y alta intensidad provocados por un cierto número de acciones por jugada. Estas acciones pueden ser muy diversas y su ejecución técnica muy parecida, dando lugar así a una gran incertidumbre. Esto junto al escaso tiempo de decisión y actuación que el vuelo del volante deja al jugador, obliga a los jugadores a mantener una actividad perceptivo-motora de gran intensidad. Dicha actividad no sólo va a estar orientada a una acción puntual del adversario (i.e., golpeo) sino que también a la evolución de dichas acciones durante una jugada, set o partido (i.e., táctica). Esta última información va a tener un valor añadido para la orientación de la atención, y la reducción de la incertidumbre.

El desarrollo de la aplicación tienen como destino principal la mejora específica del rendimiento competitivo de los jugadores de las diferentes Selecciones Nacionales de Bádminton y en particular al Equipo Preolímpico formado por 4 deportistas (2 hombres y 2 mujeres) integrados en el Programa ADO, a través de un Plan Especial para la clasificación en los JJ.OO de Beijing 2008.

De este modo, el objetivo final es buscar alternativas al entrenamiento conducentes a un desarrollo integral del jugador de bádminton, permitiendo así una futura mejora del rendimiento, del nivel de los entrenadores y de los jugadores españoles.

2. INTRODUCCION

El bádminton, es deporte olímpico desde el año 1992, y se funda en España en el año 1982. Es un deporte relativamente joven en España, y la Federación Española de Bádminton está situada en Madrid. Se juega bajo techo y su práctica en nuestro país es minoritaria. En cambio en otros países como China, Indonesia, Dinamarca, es un deporte muy popular.

El bádminton, es un deporte de carácter competitivo que se caracteriza por jugar a 2 sets de 21 puntos y en caso de empate, se juega un tercer set

también a 21 puntos. La duración de un partido oscila entre los 20-50 minutos si se juegan 2 sets y hasta 70 minutos totales de partido si se juegan 3 sets. En España existen varios grupos de entrenamiento que agrupan a los mejores jugadores de España. Dichos centros están ubicados en Madrid, Sevilla y Alicante.

El estudio de las habilidades perceptivo-motoras se ha convertido en todo un clásico en el campo de las ciencias del deporte (ver Savelsbergh, Bennett and Van der Kamp, 2002; Starkes, 2003; Williams and Starkes, 2002; Williams, Davids and Williams, 1999), y particularmente el estudio de la relación entre anticipación y el nivel de destreza en deportes de pelota. Pouton (1957, 1965) determinó que la anticipación perceptiva es la habilidad de hacer predicciones de manera más o menos precisa basadas en fuentes de información parciales o completas. Estas predicciones son el correcto golpeo (o acción) a llevar a cabo, colocación de la pelota, la correcta coordinación y posicionamiento para golpear la pelota con la fuerza y precisión necesarias. Esta información se tiene que detectar en una fracción de segundo, lo que hace de la anticipación un elemento esencial en este tipo de deportes debido a las limitaciones intrínsecas del tiempo de reacción y movimiento del jugador.

De especial importancia es el hecho que la anticipación perceptiva está íntimamente ligada a un movimiento coordinado. Goodale (1998, R40) señaló “es importante recordar que la percepción por sí sola es inútil. Para ser útil, la percepción debe resultar en la producción de un acto motor”. Sin embargo, la anticipación perceptiva en deportes de pelota ha sido típicamente estudiada como independiente de la acción. De ésta forma, se han utilizado video clips para simular el mundo visual en el que los jugadores se desenvuelven con normalidad. La técnica de oclusión, en la que la duración y/o algunas zonas específicas del video clip están manipuladas, ha representado el paradigma de investigación de mayor influencia. Este método ha sido utilizado en deportes como el hockey sobre hielo (Salmela y Fiorito, 1979), bádminton (Abernethy, 1988, 1989; Abernethy y Russell, 1987a,b), fútbol (Williams y Burwitz, 1993), squash (Abernethy, 1990a,b; Abernethy, Gill, Parks y Packer, 2001), tenis (Buckholz, Prapavesis y Fairs, 1988; Goulet, Bard y Fleury, 1989; Jones y Miles, 1978), karate (Mori, Ohtani and Imanaka, 2002), y cricket (Houlston and Lowes, 1993; Renshaw and Fairweather, 2000). Estos estudios han demostrado que los expertos en estos deportes poseen habilidades perceptivo-motoras más eficaces y eficientes para determinar con bastante antelación la acción que el adversario va a efectuar y la suya propia para contrarrestar la anterior debido a que poseen un mayor conocimiento específico relacionado con su actividad de excelencia así como de su capacidad de utilizar los preíndices visuales.

Sin embargo, recientes estudios que consideran el vínculo indivisible entre percepción y acción han derivado resultados diferentes a los aceptados hasta el momento. Estos se han posicionado en un marco más ecológico (i.e., percepción-acción; Oudejans, Bakker y Michaels, 1997; Savelsbergh, Williams, Van der Kamp y Ward, 2002) o en el reciente descubrimiento del doble sistema visual de Milner y Goodale (1995; Farrow y Abernethy, 2003). Esto ha dado lugar a una reinterpretación de las habilidades perceptivo-motoras de los expertos; hay evidencias que dichas habilidades consisten en esperar hasta el último momento posible. Los expertos están mejor sintonizados con dicha

información debido a que en ese preciso momento la información es menos susceptible de inducir errores de acción.

La contradicción aparente en estos resultados puede estar debida a, al menos, dos razones distintas. La primera es que la anticipación perceptiva y la acción se influyen mutuamente (Gibson, 1979). Por lo tanto, y aunque metodológicamente parezca más conveniente el presentar la anticipación perceptiva aislada de la acción, se pierde el valor de cómo la acción en sí misma condiciona la anticipación perceptiva (Gibson, 1979; Milner and Goodale, 1995). En segundo lugar, y como se ha demostrado (Milner y Goodale, 1995; Rossetti y Pisella, 2002) las condiciones temporales y el tipo de respuesta requeridas en cada metodología pueden inducir un procesamiento de la acción a través de distintas vías que pueden ser o no las apropiadas para cada caso (Van der Kamp, Savelsbergh y Oudejans, 2003).

Algunos experimentos se han llevado a cabo en el campo del bádminon. Aunque los resultados son consistentes entre experimentos (ver Abernethy, 1988; 1989; Abernethy & Russell, 1987a; 1987b) la metodología utilizada (paradigma de oclusión) nos deja algunas dudas para la aplicación de los mismos a las situaciones reales (ver sección anterior). Los estudios indicados indican que los expertos son capaces de predecir con más antelación que los novatos el golpeo que el adversario va a realizar, beneficiándose así de un tiempo extra para actuar. Según el enfoque teórico, la razón puede ser que los expertos tienen una mayor base declarativa y de proceso (i.e., enfoque cognitivo) o que están mejor sintonizados a las invariantes que ofrece la información procedente del adversario (i.e., enfoque ecológico). Independientemente del enfoque, las mejores habilidades perceptivas de los expertos se han explicado a través de sus estrategias de búsqueda visual (Singer y cols., 1996; Savelsbergh y cols., 2002; Singer y cols., 1998; Williams y cols., 1999; Williams, Singer, & Weigelt, 1996).

Una gran cantidad de estudios han demostrado que los expertos realizan una búsqueda visual más eficiente y eficaz que los atletas de niveles más bajos (Singer y cols., 1996; Williams y cols., 1998). Éste comportamiento visual se explica por un menor número de fijaciones de más larga duración en las zonas más susceptibles de dar información más relevante (Ripoll, 1989; Ripoll, Kerlirzin, Stein & Reine, 1995). Sin embargo, algunos resultados resultan un tanto contradictorios y parecen estar un tanto ligados al tipo de tarea (e.g. Williams, Davids, Burwitz & Williams, 1994), o dependientes de las instrucciones de los experimentadores (e.g. Ripoll, 1989). Abernethy y Russell (1987b), utilizaron un paradigma de oclusión para comparar el comportamiento visual y las habilidades anticipatorias de jugadores de bádminon expertos y novatos usando un paradigma de oclusión (i.e., temporal y espacial; ver también Abernethy y Russell, 1987a). La información se presentó en un monitor a través de video-clips de un jugador realizando golpeos desde el fondo de la pista. Los video-clips fueron manipulados para presentar progresivamente información desde 167 ms antes del golpeo hasta 167 ms después de éste. Los participantes tuvieron que marcar en una pista de bádminon a escala, 5 segundos después de la oclusión, el lugar donde ellos creían que el volante aterrizaría. Como en su anterior estudio hallaron que los expertos eran capaces de anticiparse al golpeo del adversario entre 167 ms y 83 ms antes del contacto

raqueta-volante. Sin embargo, esta capacidad experta no se debió a diferencias en las estrategias de búsqueda visual ya que no se encontraron diferencias significativas en ninguna de las variables estudiadas concernientes al comportamiento visual de ambos grupos. Según esto, el nivel de maestría no estaría determinado por la manera en que los jugadores exploran el campo visual sino más bien que estaría determinado por el uso que éstos hacen de los preíndices visuales.

El hecho de que en este último estudio no se hayan encontrado diferencias de nivel puede ser debido principalmente a tres razones. En un primer lugar, y como se indicó anteriormente, la percepción y la acción se influyen mutuamente (c.f. Gibson, 1979) y en este tipo de metodología no hay acción requerida. La segunda es que las condiciones temporales no son las apropiadas para que el procesamiento de la información siga la misma ruta que seguiría durante la acción (cf. Rossetti y Pisella, 2002). La tercera es que recientes estudios han demostrado que la talla de la imagen en este tipo de estudios influye en los resultados y que es conveniente presentar los videos en imagen real (Reina, del Campo, Moreno y Sanz, 2004). Por estas tres razones, nosotros hemos diseñado un estudio que, además de recoger datos reales de la competición para presentar una cantidad proporcionada de golpes desde el fondo de la pista, salva los tres problemas indicados previamente. Nuestro original diseño no sólo considera el inquebrantable vínculo entre percepción y acción, sino que además presenta los video-clips a tamaño natural. Las estrategias de búsqueda visual y el control del movimiento serán registrados simultáneamente. En ese respecto, el equipo utilizado permite un vínculo directo entre la información visual percibida y el movimiento del participante.

3. OBJETIVOS

Estableciendo como objetivo general la **Actualización y Mejora del sistema de análisis informatizado para la mejora del rendimiento en bádminton mediante el uso de las nuevas tecnologías**, que permita un mejor resultado de los jugadores del Equipo Preolímpico y así su clasificación y máximo rendimiento en los Juegos Olímpicos de Beijing 2008.

Tomando como referencia este objetivo general, consideraremos como objetivos secundarios los siguientes:

- Adecuar la aplicación informática existente al nuevo sistema de puntuación 3x 21 puntos.
- Ampliar el rango de variables de análisis centradas en el aspecto táctico en las pruebas de individual y dobles.
- Adaptar el software de análisis para su utilización “universal” en los sistemas operativos de los nuevos componentes informáticos portátiles de última generación.
- Establecer una serie de indicadores que nos permitan una rápida transcripción, lectura y análisis específico del juego, los indicadores de rendimiento y la táctica tanto del adversario como de nuestros jugadores, a través del proceso de informatización de variables como el número de golpes totales por jugada, los errores no forzados, los golpes ganadores, las zonas de eficacia y debilidad.

- Analizar los tres últimos golpes de cada jugada para intentar comprender como la identidad táctica de los golpes provoca el desequilibrio final de las jugadas.
- Analizar la incidencia del nuevo sistema de puntuación en la proporción de los diferentes golpes, el tipo de servicio tanto en individual femenino como masculino y los tiempos de acción y de pausa como medio para la determinación de sistemas de entrenamiento específicos en las pruebas de individual y dobles.

4. METODOLOGÍA

La metodología en el desarrollo del presente proyecto ha tenido dos partes diferentes, relacionadas con la automatización del proceso de observación del juego del bádminton a través del desarrollo y mejora de una aplicación informática, para el diseño de una situación experimental que nos permitiera la mejora del rendimiento competitivo y la capacidad de interpretación táctica del juego.

4.1. INVESTIGACIÓN CUALITATIVA EN E.F. Y DEPORTE

Según Taylor y Bogdan (1986), en Castejón (1997) el paradigma cualitativo se asienta sobre una concepción global fenomenológica, inductiva, y subjetiva. La investigación cualitativa no persigue la generalización sino que es ideográfica; no busca la causalidad sino la comprensión. Según Cook y Reichardt (1986) en Castejón (1997) la metodología cualitativa se refiere, en su sentido más amplio, a las investigaciones que producen datos descriptivos, la conducta verbal y la conducta observable de las personas. Como señala Shulman (1986) en Castejón (1997) los métodos cualitativos se denominan a sí mismos exploratorios, descriptivos o interpretativos, y están asociados a la observación naturalista, la observación participante, el estudio intensivo de casos, la etnografía y los informes narrativos.

Según Minkevich (2003) desde que se logra tomar conciencia que cuando se evalúa al sujeto no se lo está midiendo, sino que lo que se está llevando a cabo es una interpretación valorativa de lo que se mide. Ello ha provocado que se consideren y reevalúen los alcances y significados del papel que desempeña la perspectiva cualitativa sobre la evaluación en distintos sectores de la educación en general, y desde no hace tanto tiempo en la Educación Física en particular.

Siguiendo a Baacke, citado por Santos (1992) “para guiar con éxito a un equipo, el entrenador necesita información objetiva sobre la actuación de sus jugadores”. La utilización del método de observación sistemática en el deporte está universalmente aceptada, existiendo una gran diversidad de sistemas diseñados y empleados cotidianamente, en cualquier parte del mundo y para cualquier categoría, con el fin de objetivar el análisis del juego y contribuir a la mejora del mismo.

La aplicación de la observación sistemática al deporte consiste, generalmente, en dividir las situaciones de juego en categorías identificables y éstas a su vez en niveles relacionados con el resultado final o parcial de la acción.

Al confeccionar el instrumento de observación, se debe atender a los siguientes principios (Labeda, 1970; Santos, 1992; Ureña, 1998; Martínez, 1999):

- a) Determinar exactamente el objetivo o situación a seguir.
- b) Determinar los criterios de evaluación.
- c) Determinar las señales o símbolos para cada jugada o fase de la misma.
- d) Entrenar un número suficiente de observadores.
- e) Preparar el material y utensilios necesarios para llevar a cabo la forma de control determinada.
- f) Unificar el método de registro empleado.
- g) Comprobar en la práctica si la forma de registro planeada resulta conveniente.

Labeda (1970), diferencia entre los siguientes sistemas para el registro de datos: filmación, registros en cinta magnetofónica, registro por video, acta estadística y acta estenográfica. Para el citado autor las actas estadísticas registran el error, éxito o neutralidad de la acción individual o colectiva, mientras que las actas estenográficas, además, diferencian el tipo de acción con que se relaciona el resultado.

En gran parte de los casos que podemos encontrar en la literatura la observación se diseña para ser registrada durante el juego, incluso una fuente permanente de estudio y avances es el objetivo de obtener, de forma concurrente, resultados del proceso de datos. Incluso es ya frecuente observar medios audiovisuales e informatizados conformando un sistema de información de gran valor para la dirección del jugador o del equipo.

Según Anguera (1995) en Castejón (1997) considera la metodología cualitativa como:

“una estrategia de investigación fundamentada en una depurada y rigurosa descripción contextual del evento, conducta o situación que garantice la máxima objetividad en la captación de la realidad, siempre compleja, y preserve la espontánea continuidad temporal que le es inherente, con el fin de que la correspondiente recogida sistemática de datos, categóricos por naturaleza, y con independencia de su orientación preferentemente ideográfica y procesual, posibilite un análisis (exploratorio, de reducción de datos, de toma de decisiones, evaluativo, etc.) que dé lugar a la obtención de conocimiento válido con suficiente potencia explicativa, acorde, en cualquier caso, con el objetivo planteado y los descriptores e indicadores a los que se tuviera acceso” (p. 514).

Las características más significativas de la metodología cualitativa que según Denzin y Lincoln (1994); Anguera (1995) en Castejón (1997) se resumen en que::

- El instrumento principal de recogida de datos es el investigador que lo realiza a través de las entrevistas, observaciones participantes, etc...
- La fuente de datos más importante a nivel cualitativo son las situaciones naturales.
- Las técnicas de recogidas de datos son poco estructuradas, nada rígidas y abiertas.

- La información y datos que recoge el investigador son diferentes aspectos de la realidad, como sentimientos de los participantes, y todo tipo de sistemas que son difíciles de recoger por procedimientos objetivos.
- La selección de la muestra no es representativa, ni aleatoria. Se busca la intencionalidad y tiene como objetivo la búsqueda de la máxima información de unos sujetos determinados situados en un contexto concreto.
- El análisis e interpretación de los datos se hace de manera inductiva y subjetiva buscando una descripción extrema con el objetivo de buscar y establecer una teoría mínima válida.
- El diseño de investigación está sujeta a una reformulación constante.

Al revisar las investigaciones cualitativas que existen en el deporte del bádminton, hemos encontrado estudios sobre desarrollo de diversos aspectos psicológicos como por ejemplo, analizar mediante cuestionarios a un equipo de badminton y su motivación hacia la competición y los entrenamientos, como es el caso del artículo Planificación de un programa de intervención psicológica, Hernández y Molina (2002), donde se tratan aspectos como la ansiedad, estados de humor y factores de personalidad.

Según Carazo et al (2002) casi todos los estudios están centrados en el análisis del tiempo de las jugadas. Desde la perspectiva cualitativa, en el campo del estudio de la táctica en bádminton, no existen apenas investigaciones, y el único estudio que encontramos sobre la táctica del bádminton y aplicaciones informáticas, es justamente el capítulo de los autores Carazo, Serrano, y Cabello (2002) sobre el aprendizaje de la táctica en los deportes de raqueta y pala. Análisis informatizado del juego en bádminton, en la obra, Novedades en Ciencia de la Actividad Física y el Deporte. Por ello, nos resulta muy interesante conocer el pensamiento de los jugadores a la hora de analizar la forma de jugar de su adversario, las zonas donde cometen más errores, y donde cometen más aciertos y en general todas las situaciones relacionadas con la capacidad de análisis en situaciones de juego, tanto propias como del adversario.

4.2. INVESTIGACIÓN OBSERVACIONAL EN E.F. Y DEPORTE

La observación es un proceso de percepción, interpretación y registro sistemático de la conducta que implica una toma de decisiones continua, útil en todas las situaciones en que el objeto en estudio lo constituyen comportamientos perceptibles, y por tanto, objetivables de los alumnos, profesores o interacciones entre ambos, y una vez que se hayan delimitado inicialmente con precisión (Anguera, 1995, p. 47). La observación nos permite tener información acerca de un acontecimiento tal y como este se produce, siendo uno de los métodos más empleados para recoger información del escenario en el que tiene lugar la investigación.

La observación va a ser entendida aquí como un proceso sistemático, en el que intervienen las percepciones del sujeto que observa y las interpretaciones de lo observado. Ha de estar orientado por una cuestión o problema que da sentido a la observación, y que determina aspectos tales como: ¿qué observar?,

¿quién es el observado?, ¿cómo se observa?, ¿cuándo se observa?, ¿donde se observa?, ¿cuándo se registran las observaciones?, ¿qué observaciones se registran?, ¿cómo se analizan los datos y utilidad se le dan?

La observación sistemática como instrumento de recogida de información, requiere de un proceso de planificación que debe, a su vez, utilizar un sistema de categorías que oriente el registro de los eventos que acontecen durante el proceso de observación, garantizando al mismo tiempo la credibilidad, transferibilidad, dependencia y confirmación, de la investigación, criterios que según Latorre (2003) otorgan rigor a la metodología cualitativa/constructivista.

En concordancia con lo anterior, y según los precitados la observación como instrumento de recogida y análisis de datos, propia de una metodología cualitativa, está caracterizada por ser un instrumento al que se le atribuye el carácter deliberado, sistemático y guiada por una cuestión o problema, elementos que la diferencian de otras prácticas de observación. Probablemente la observación sea una de los instrumentos de obtención de datos en los que la persona o investigador que observa puede más fácilmente caer en la subjetividad. Para no caer el “error”, el autor nos sugieren tomar una serie de precauciones y decisiones en el momento de la planificación y que se refiere a:

- La cuestión o problema de observación
- Contexto de observación
- Selección de la muestra o periodo de observación

En cuanto a la planificación del diseño de observación debemos considerar: la selección del problema a observar, el contexto de la observación y la selección de muestras o periodos de observación.

Otro de los aspectos a tener en cuenta en los procedimientos de recogida de datos a través de la observación, es el papel que desempeña el observador. Atendiendo al rol que represente el observador durante el proceso de información, podemos hablar de observación participante y no participante y/o externa. En la primera, se da una comunicación directa y activa entre el observador y el grupo investigado, llegando a establecerse estrechos contactos con ellos, hasta incluso llegar a formar parte de él. Es una de las técnicas más características del trabajo de campo. Mientras que en la segunda, el observador, permanece “fuera” del contexto y no interviene ni se relaciona con el objeto de observación. Un ejemplo de este rol podría ser el caso del investigador que se dispone a realizar un número determinado de grabaciones en video-cámara sobre la actuación docente de un profesor de Educación Física. Esta misma casuística podríamos utilizarla en nuestro estudio en un futuro, y de esta forma obtendríamos más datos con los que contrastar la información a demás de las que ya disponemos.

La metodología observacional en el mundo del deporte está universalmente aceptada y existen una gran diversidad de instrumentos. Su fin, entre otros, es objetivizar el análisis del juego y contribuir a la mejora del mismo.

Para Gorospe y Hernández Mendo (1999) a los que consideramos autores importantes en los estudios sobre la metodología observacional, en el ámbito de la Educación Física y el Deporte:

“La importancia de la metodología observacional en el deporte se puede comprender si se analiza el contexto en el que tiene lugar la actividad deportiva. Las múltiples

variables que concurren en la competición deportiva, por la interacción que se producen entre ellas mientras se lleva a cabo la práctica, y por la dificultad de controlar los efectos de las variables contextuales, nunca idénticas de una situación a otra, aconseja el empleo de la metodología observacional. Ésta, desde su perspectiva de fases que sigue la lógica de la investigación científica, abre las puertas al conocimiento y análisis de la dinámica sociomotriz en el deporte en relación de complementariedad con otro tipo de estrategias”.

El deporte del bádminton, es comparable al deporte del tenis, y en este sentido, el tenis de individuales es un ámbito motriz en el que dos agentes despliegan sus conductas inmersos en una lógica de interacción antagonista de contracomunicación (Gorospe y Hernández Mendo, 1999)

Según Carazo (2004), la utilización de un sistema estadístico para el análisis del juego y la evaluación del rendimiento en cualquier deporte, es de suma importancia para establecer una adecuada relación entre el resultado final y lo realmente ocurrido a lo largo de la prueba o partido.

Según Langill (1965) en Carazo et al. (2002) si realizamos una correcta valoración de los factores que transcurren durante un partido a través de un sistema instrumental automático, conseguiremos realizar una mejor planificación del entrenamiento al detectar los elementos que intervienen en el juego. Un sistema automático es una disposición de elementos físicos conectados entre sí, de manera que actúan y se autorregulan por sí mismos, sin precisar agentes exteriores.

4.3. INVESTIGACIÓN CUANTITATIVA EN E.F. Y DEPORTE

La investigación cuantitativa se basa fundamentalmente en que se recogen y analizan datos cuantitativos sobre variables.

La investigación cualitativa, evita la cuantificación. Es decir, los investigadores hacen registros narrativos de los fenómenos que son estudiados mediante la utilización de técnicas como la observación participante y las entrevistas no estructuradas.

La diferencia fundamental entre la investigación cualitativa y cuantitativa, es que la cuantitativa estudia la asociación entre variables cuantificadas y la cualitativa lo hace sobre contextos estructurales o situacionales. La investigación cuantitativa trata de determinar la fuerza de asociación y correlación entre variables, la generalización y objetivación de los resultados a través de una muestra para hacer inferencia a una población de la cual toda muestra procede.

Sus características principales son:

- Basada en la inducción probabilística del positivismo lógico.
- Medición penetrante y controlada.
- Objetiva.
- Confirmatoria, inferencial, deductiva.
- Orientada al resultado.

- Datos sólidos y repetibles.
- Generalizable.
- Particularista.
- Realidad estática.

Algunas técnicas de recogida de información son entre otros:

- Tests de motricidad.
- Cronómetros.
- Plataforma de Bosco.
- Dinamómetros.
- Pulsómetros.
- Sistemas computerizados.

Por lo que respecta a las investigaciones de corte cuantitativo, en bádminton, destacan entre otras, las siguientes:

Cabello (2001) investiga las características del juego durante el transcurso de diversas competiciones y sus posibles aplicaciones al entrenamiento para la mejora de los jugadores de bádminton

Cabello, Cruz, y Radial (1995) realizaron estudios sobre la frecuencia cardiaca y ácido láctico que se dan en los jugadores de bádminton en determinadas competiciones obteniendo valores que ayudan a enfocar la preparación física de un jugador de una manera más específica

Carazo (2004) investiga análisis biomecánicos de los golpes clear, drop y remate que los jugadores de bádminton utilizan durante el juego real con el objetivo de encontrar deficiencias y estudiar sus posibles transferencias al entrenamiento.

García y Morante. (1994) estudian la metodología de la técnica en bádminton sobre diferentes golpes.

Carazo, Serrano y Cabello (2002) investigaron una aplicación informática que nos ayuda a obtener datos de situaciones reales de juego durante el transcurso de un partido. Es esta investigación, la que nos ha motivado a realizar un estudio más profundo sobre la misma aplicación informática con el objetivo de aplicarla a la táctica en situaciones de juego real con jugadores de bádminton. Pero nosotros hemos introducido otro instrumento de corte cualitativo como son los documentos narrativos, para aumentar la información y conocer las percepciones e interpretaciones de los jugadores; instrumento que hasta el momento no se ha utilizado en ningún estudio sobre el badminton. Con ello hemos pretendido situarnos en la línea de trabajo del programa de doctorado que hemos realizado. Debemos decir que las dificultades al utilizar las narrativas han sido varias. Entre ellas la escasa facilidad de redacción de los jugadores, (sus edades oscilan entre los 15 y 21 años); y por otro, la elaboración de las categorías a partir de las narrativas. Como hemos comentado con anterioridad, no existen estudios de similares características. No obstante, nos hemos apoyado en las investigaciones Martínez Ruiz y Sauleda (2003) y Blasco (2002, 2007), que aunque la temática de investigación difiere de la nuestra, al menos en cuanto a la estructura y definición de

categorías y códigos, nos han servido de gran ayuda.

5. SOFTWARE DE BÁDMINTON

5.1. INTRODUCCIÓN

Según Carazo et al. (2002) el software elegido para este trabajo, es fruto de una investigación realizada y que dio como fruto un sistema estadístico computerizado para el análisis del juego y la evaluación del rendimiento en entrenamiento y competición en bádminton.

No existen estudios previos en cuanto a aplicaciones informáticas que analicen datos durante el juego real aparte de la investigación realizada por los autores antes mencionados.

Dicho software, nos permitirá recoger todo tipo de información técnico-táctica que se produce en un partido y por tanto, en juego real, y que simultáneamente, nos servirá para realizar estadísticas que darán al entrenador información que consideramos importante para la mejora en pista de su jugador. Los resultados que se producen de manera inmediata, serán de tipo cuantitativo, proporcionándonos información sobre las situaciones reales que se producen durante la competición y que ayudarán al entrenador a actuar de manera inmediata para mejorar el rendimiento del jugador o para obtener información precisa de cómo juegan los contrincantes.

Según Carazo et al. (2002) el software utilizado fue diseñado específicamente para valorar y obtener información de las distintas acciones que se dan durante un partido de bádminton. El programa desarrollado es una aplicación informática en dos versiones distintas, que funciona bajo el sistema operativo Windows 95/98 y Windows CE, plataformas que se han decidido adoptar en el presente proyecto por sus menús intuitivos y su gran ampliación.

La programación se ha realizado utilizando como base un lenguaje que realice aplicaciones para estos sistemas.

El Microsoft Visual Basic ver. 6.0. se adapta a este requisito ya que se comercializa en las dos versiones antes mencionadas. El programa se ha ido optimizando para garantizar un funcionamiento correcto en los puntos clave, tales como la toma rápida de los datos, el almacenamiento, y el análisis estadístico.

5.2 AUTOMATIZACIÓN DEL SISTEMA

La utilización de un sistema estadístico para el análisis del juego y la evaluación del rendimiento en cualquier deporte, es de vital importancia para establecer una adecuada relación entre el resultado final y lo realmente ocurrido a lo largo de la prueba o partido. Como se ha comentado anteriormente, la observación

sistemática es la técnica que mejor se adapta a las características del juego, se trataría de automatizar el proceso mediante un sistema instrumental diseñado para tal fin.

Una correcta valoración de los factores que se producen en los partidos a través de un sistema instrumental automático permite una mejor planificación del entrenamiento al detectar los elementos intervinientes en el juego. Un sistema automático es una disposición de elementos físicos conectados entre sí, de manera que actúan y se autorregulan por sí mismos, sin precisar agentes exteriores (Langill, 1965). Si se consigue valorar objetivamente las acciones del juego y se procesan estadísticamente reduciendo la intervención del entrenador y asegurando la fiabilidad de todo el sistema, nos encontraremos ante un proceso automatizado.

La tecnología de la computerización y la electrónica hacen hoy posible este sistema, reduciendo los parámetros y procesos necesarios a señales eléctricas y unidades de información (bits). En el centro de todo el proceso se encuentra el ordenador, el cual permite la comunicación de los periféricos para la entrada de la información. Podemos diferenciar el soporte físico (hardware) de la programación para que el sistema cumpla con las tareas necesarias (software) .

Este sistema permite introducir la información de las acciones técnico-tácticas que se producen en el juego en tiempo real y simultáneamente realizar una estadística aportando resultados y orientaciones al entrenador.

5.3. ANÁLISIS DE PARTIDOS

Por otro lado, como observadores, estaremos analizando cada punto que se juegue durante el partido mediante la pocket PC y la ayuda del software de bádminton.

Según Carazo et al. (2002) el objetivo fundamental en la aplicación utilizada requiere obtener información diversa de la forma más rápida y sencilla. La obtención de los datos se realiza a tiempo real y por tanto, debe de ser de la forma más reducida posible, pero que a la vez nos de la mayor información posible.

El programa específico, se divide en un menú que se divide en 3 partes fundamentales:

- Introducción de datos genéricos.
- Registro de acciones de juego.
- Almacenamiento de datos y resultados.

La aplicación que he utilizado, obtiene información de todo tipo a partir de las 3 partes del menú principal:

5.3.1. Introducción de datos genéricos

A.- Menú partido (Figura 1): da la posibilidad de indicar la competición que se analiza, la modalidad que se juega y la puntuación que se utiliza durante el partido.

Figura 1. Menú partido

B.- Menú jugadores (Figura 2): da la posibilidad de indicar si el jugador es diestro o zurdo y el nombre y nacionalidad del jugador.

Figura 2. Menú Jugadores

5.3.2. Registro de acciones de juego

Esta pantalla (Figura 3), permite indicar sobre la pantalla la zona de caída de volante, el tipo de golpeo final de la jugada, el golpeo anterior al último, el tipo de saque inicial, el tiempo total de juego, el tiempo de acción/juego, y el tiempo de pausa/descanso.

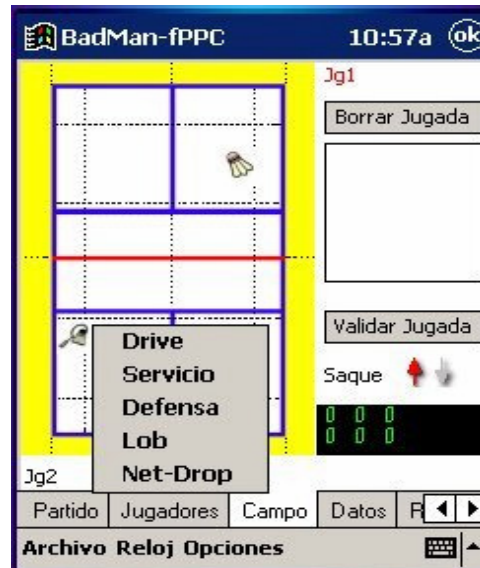


Figura 3. Menú Campo

5.3.3. Almacenamiento de datos y resultados

A.- Menú datos (Figura 4): resume todas las acciones que se han desarrollado el partido, punto a punto.



Figura 4. Menú Datos

B.- Menú resultados (Figura 5), describe una división de la pista con los porcentajes de aciertos y errores por zona de juego, así como las trayectorias que ha tenido el volante desde cada zona.



Figura 5. Menú Resultados. Opción zonas con porcentaje de eficacia y/o debilidad

Aunque esta aplicación, como hemos podido explicar, tiene diversos y variados menús que hacen obtener diferente información, para esta investigación, hemos utilizado sólo parte de las aplicaciones como veremos posteriormente.

5.4. REGISTRO DE ACCIONES DE JUEGO

La gran diversidad y número de acciones de juego que se pueden generar en el bádminton de competición requerían, a la hora de establecer un protocolo de registro de datos, reducir al máximo las posibilidades dadas al investigador.

Para esta aplicación específica se decidió registrar las siguientes variables:

- Zona de caída del volante.
- Tipo de golpeo final de la jugada.
- Golpeo/s anterior/es al último.
- Tipo de saque inicial.
- Tiempo total del juego.
- Tiempo de acción/juego.
- Tiempo de pausa/descanso.

La complejidad de registro de algunas de estas variables significó un profundo análisis por parte de los especialistas del deporte y el programador informático, llegando a determinar que la forma más sencilla y operativa de registro sería la utilizada por Cabello (2004) y descrita en la versión inicial del software, a través del diseño una pista de bádminton para que apareciera en pantalla dividida en 12

zonas diferentes (figura 6). El investigador debía señalar (puntear) una de ellas para registrar la zona de caída del volante.

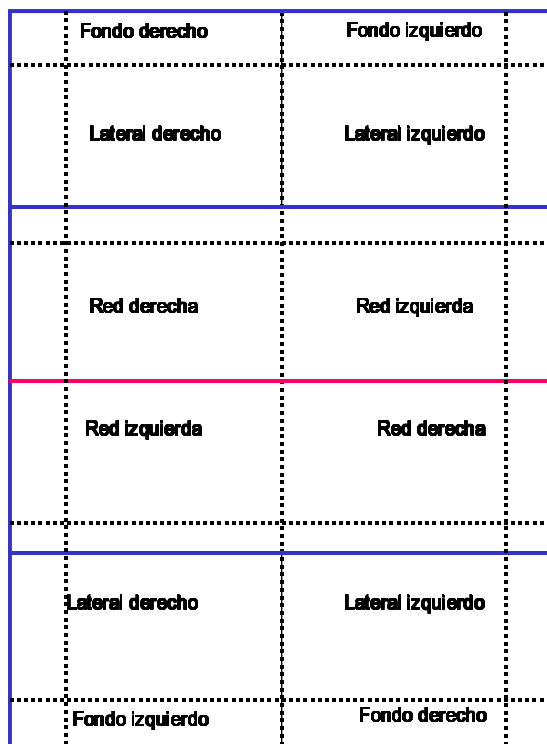


Figura 6. División de la pista de bádminton en 12 zonas.

5.5. ALMACENAMIENTO DE DATOS Y RESULTADOS

5.5.1. Menú datos

El menú datos muestra en pantalla todas las jugadas (numeradas) registradas por el investigador. Permite visualizar las jugadas de 2 maneras distintas:

A.- Parcial: Muestra cada una de las acciones registradas en las distintas jugadas en el orden lógico en el que se han producido (como ya se explicó en el procedimiento de introducción de registros éste se hace en el orden opuesto al lógico, es decir, hacia atrás). En esta descripción parcial la pantalla muestra el tipo de golpeo, las trayectorias de origen y fin y la caída del volante.

B.- Total: Muestra todas las jugadas con el jugador que gana la jugada y la acción producida (punto o cambio de saque).

5.5.2. Menú resultados

Éste, sin duda alguna, es el menú más trabajado de toda la aplicación. En él, el programa es capaz de administrar y presentar hasta el más mínimo detalle del partido registrado. Los resultados mostrados en el menú son de dos tipos:

A.- Numéricos: Divididos a su vez en puntos y cambios de saque, permite obtener información acerca de todos los golpes que han producido puntos y/o cambios de saque así como los errores no forzados de cada jugador. Toda esta información puede visualizarse en pantalla estructurada en cada uno de los sets o en el cómputo global del encuentro.

Jg1	Puntos	Jg2
1	Clear	3
3	Smash	0
2	Drop	0
9	Drive	2
1	Servicio	5
2	Defensa	4
0	Lob	0
0	Net-Drop	0
0	Push	0
0	Kill	0
0	Brush	0

Figura 7. Menú resultados, opción numéricos.

B.- Gráficos por zonas: En la pantalla principal aparece un submenú (“Zonas”) por el que accederemos a la representación gráfica de los registros introducidos por el investigador. Una vez ejecutada esta opción, el programa muestra una pantalla similar a la del menú campo (ver figura 6). Ésta se vuelve a dividir en dos partes, una gráfica con la pista de juego y zonas de eficacia y/o debilidad, y otra parte con submenús que permiten elegir los registros a visualizar introducidos por el investigador (jugador 1 ó 2, set). A su vez cada zona de la pista aparece de un color específico con un porcentaje de eficacia y/o debilidad asignado a cada uno de los jugadores (ver figura 9). Estas zonas coloreadas permiten acceder a otro submenú en el que el investigador podrá saber qué golpes y trayectorias se han producido desde cada una de las zonas. (ver figura 10).



Figura 8. Menú resultados, opción zonas con porcentaje de eficacia y/o debilidad.

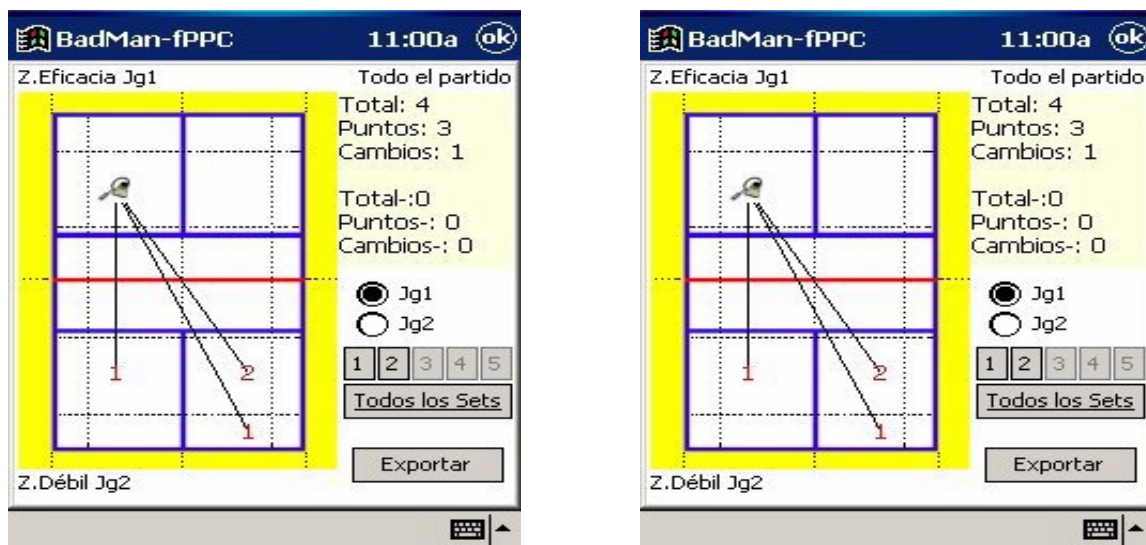


Figura 9. Menú resultados, opción zonas con tipos de golpes y trayectorias

5.6. EL PROCESO DE EXPORTACIÓN DE RESULTADOS

El proceso de exportación de resultados al PC de escritorio es uno de los elementos más importantes de la investigación ya que una correcta distribución y almacenamiento de los datos de manera clasificada permitirá al investigador sacar el máximo rendimiento a los registros.

Si bien ha quedado constatada la gran capacidad tanto de la aplicación específica como del sistema Pocket PC, los resultados presentados por el programa no permiten realizar un análisis profundo de todos los registros tomados. Por ello la

exportación de los datos a programas especializados como bases de datos Access o programas estadísticos tipo SPSS o EXCELL resulta una herramienta imprescindible.

La aplicación permite exportar datos en dos formatos:

A.- Archivos .txt separados por tabulaciones para los resultados numéricos y gráficos por zonas.

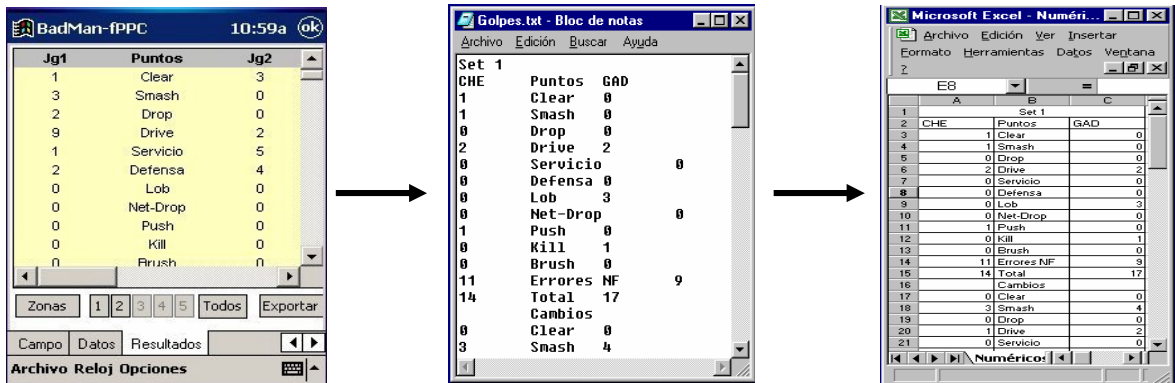


Figura 10. Procedimiento de exportación de resultados numéricos.

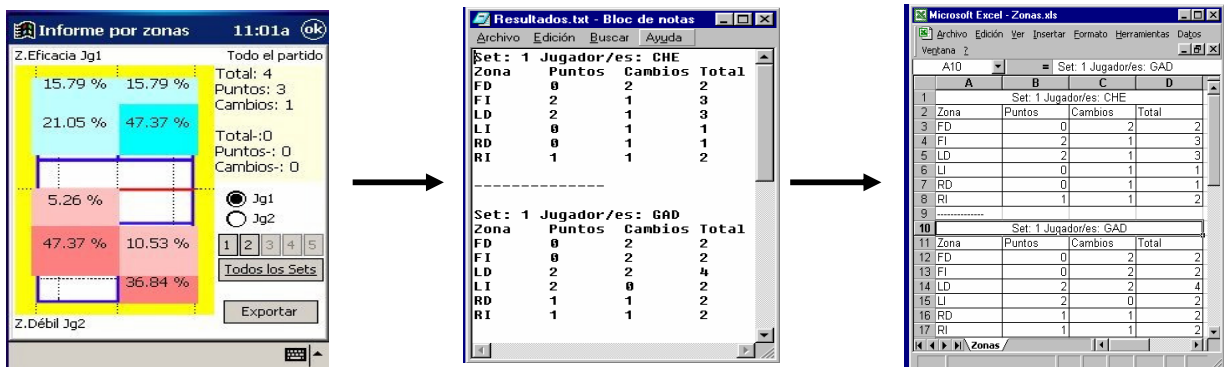


Figura 11. Procedimiento de exportación de resultados gráficos por zonas.

B.- Archivos *.mdb para todos los datos registrados en su conjunto (resultados, información genérica del partido y los jugadores, tiempos, etc.). La aplicación exporta los resultados a una base de datos con los campos de golpes, jugadas, jugadores, partido y sets.



Figura 12. Archivo *.mdb con la base de datos de Access.

5.7. RESULTADOS

La utilización de registros computerizados en el deporte de competición permite realizar análisis exhaustivos (cualitativos y cuantitativos) de los principales indicadores de rendimiento en el deporte, con la consiguiente mejora del conocimiento sobre ese deporte en situaciones reales de competición que podrán ser simuladas durante el entrenamiento, pero especialmente que, como ya hemos comprobado de manera específica en las competiciones de carácter nacional e internacional en bádminton, nos permiten obtener una información inmediata para actuar sobre las siguientes fases de un mismo partido o sobre la actuación de los deportistas a lo largo de una competición donde durante uno o varios días tendrán que disputar diferentes partidos, siendo la evaluación y control de la primera actuación o la de mis contrincantes directos, elementos claves del desarrollo final de la competición.

6. ANÁLISIS DE DATOS CUANTITATIVOS. Pocket PC

6.1. ANALISIS JUGADORES LU1-V1:

El jugador LU1, según los datos obtenidos de la pocket PC (figura 14), ha conseguido más puntos desde su fondo derecha, ya que entre puntos y cambios de saque ha conseguido 7 puntos. También destaca en su juego en red en el lado de revés, donde ha conseguido un total de 3 puntos, por 1 que ha conseguido en el otro lado en la red.

En general, consigue más puntos desde sus fondos con un total de 8 puntos, y en el resto de la pista reparte los puntos obtenidos en 4 laterales y 4 en la red.

Por otro lado, sus puntos más débiles (figura 13) son, la defensa lateral de revés donde le han metido un total de 6 puntos. En el fondo de revés también le han metido 3 puntos por 1 que le han metido en el fondo de derecha. Y en la red, ha sido inferior en el lado derecho donde le han metido 3 puntos por 1 que le han metido en su lado de revés.

En términos generales, se puede afirmar, que el jugador LU1 tiene sus puntos más débiles en el lado de revés en general, excepto en la red en el lado de derecha. Y por otro lado, en su defensa de ambos lados laterales comete más errores con un total de 8, que en el resto de la pista donde comete 4 en la red y 4 en los fondos de la pista.

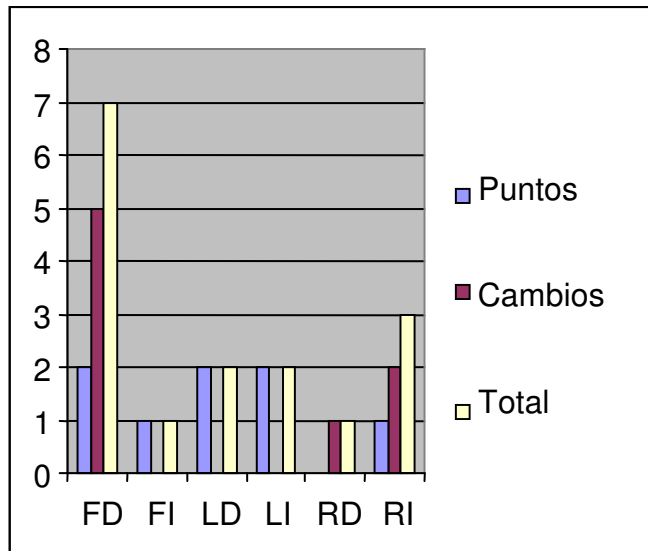


Figura 13. Puntos débiles LU

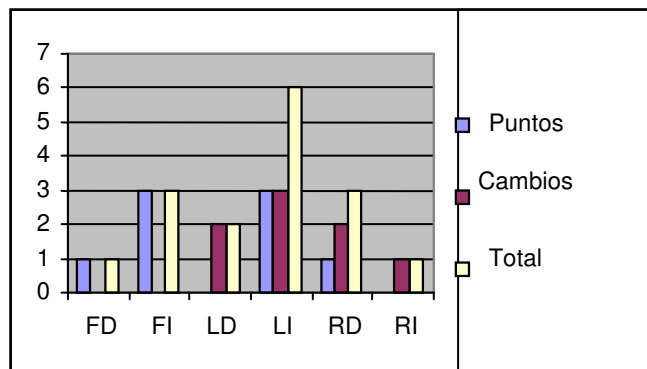


Figura 14. Puntos fuertes LU

El jugador V1, según los datos obtenidos en la pocket PC (Figura 15), tiene sus puntos más fuertes en el fondo de revés, desde obtiene 5 puntos. En el resto de las zonas está muy compensado.

En general, obtiene más puntos desde los fondos con 7 puntos, que desde el resto de zonas, donde consigue 4 desde los laterales y 2 desde la red. Aunque hay que mencionar que está muy descompensado desde el fondo de la derecha con respecto al fondo izquierda. Por otro lado, sus puntos más débiles (figura 16), son la defensa lateral, de revés con 8 puntos que le han metido, y el lateral derecho con 3 puntos perdidos.

En general, sus puntos débiles son claramente la defensa lateral donde pierde 11 puntos y en los fondos y en la red sólo pierde 1 punto por zona.

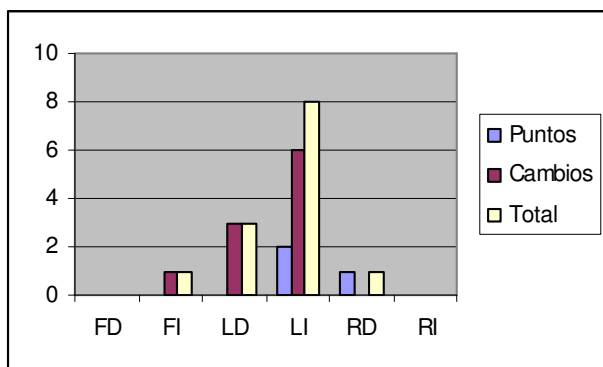


Figura 15. Puntos fuertes V1

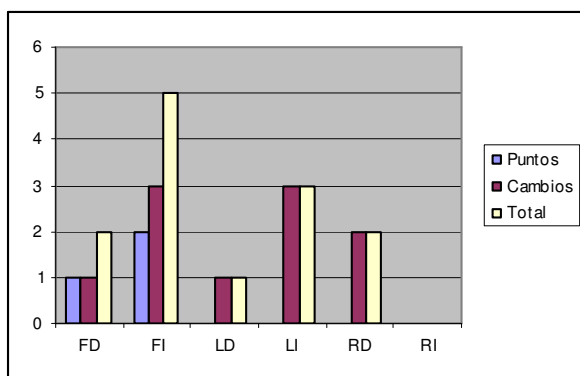


Figura 16. Puntos débiles V1

6.2. ANALISIS JUGADORES SA1-L1:

La jugadora SA1, según los datos obtenidos en la pocket PC (figura 17), tiene su punto más fuerte en el fondo de revés, desde donde consigue 5 puntos. Tiene también, buena defensa del lado de derecho desde consigue 3 puntos y el fondo de la derecha desde consigue también otros 3 puntos.

En líneas generales, su punto más fuerte es el fondo de la pista desde donde obtiene un total de 8 puntos, y desde la defensa de derecha desde obtiene 3 puntos.

Por otro lado, los puntos débiles (figura 18), son los laterales de revés donde le meten 4 puntos y la defensa de derecha donde le meten 3 puntos. El resto de la pista está muy igualado.

En general, sus puntos más débiles son la defensa lateral de ambos lados donde le meten 7 puntos.

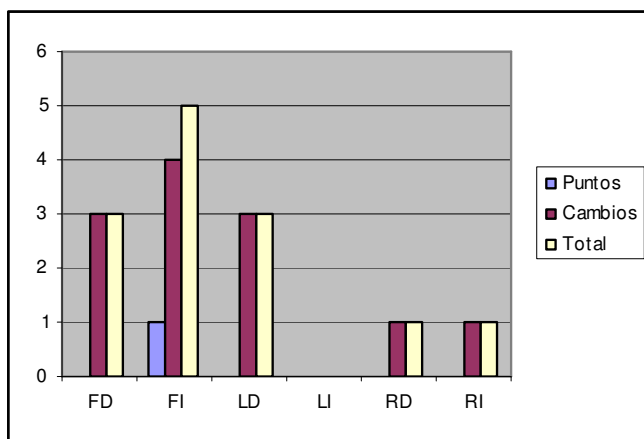


Figura 17. Puntos fuertes SA1

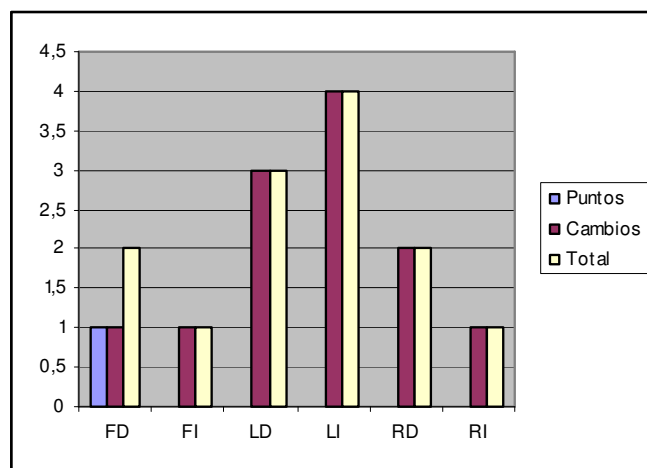


Figura 18. Puntos débiles SA1

La jugadora L1, según los datos obtenidos en la pocket PC (figura 19), tiene sus puntos más fuertes con diferencia en la defensa de revés desde donde obtiene 6 puntos.

En cuanto a los puntos débiles (figura 20), destaca, la defensa lateral en ambos lados, ya que desde la derecha le meten 6 puntos y al revés otros 6 puntos, y también su juego en red en el lado de derecha donde le meten 5 puntos.

En general, hay que destacar que su defensa le da por un lado 8 puntos, pero que por otro lado, es su punto débil ya que pierde 12 puntos en total. Aparte su juego en red es también un punto débil donde pierde 5 puntos.

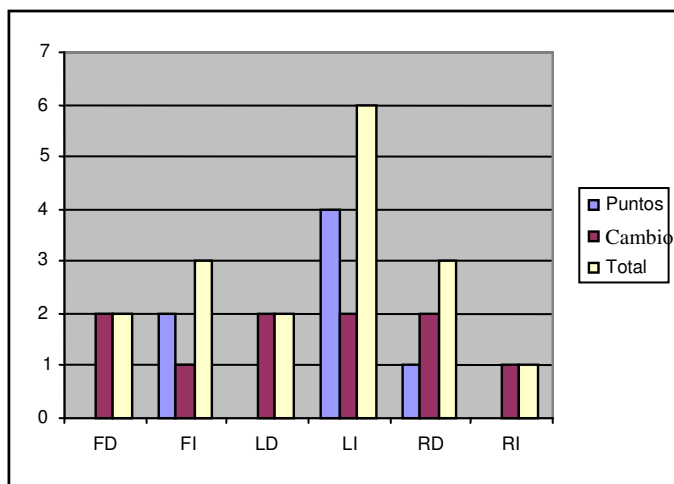


Figura 19. Puntos fuertes L1

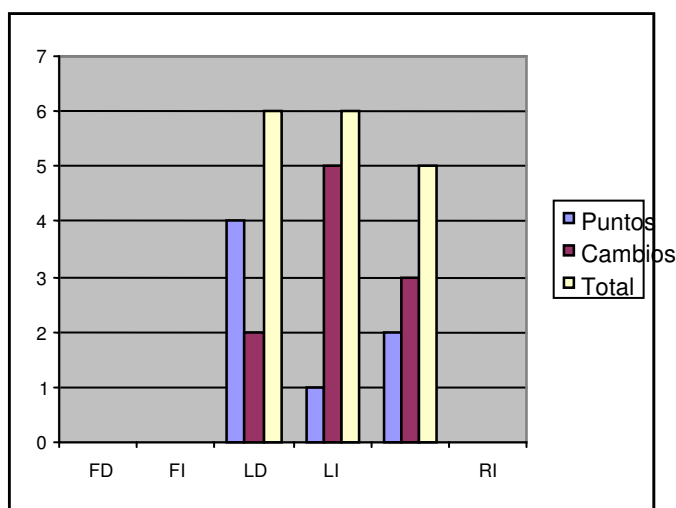


Figura 20. Puntos débiles L1

6.3. ANALISIS JUGADORES V1-S1:

El jugador V1, según los datos obtenidos en la pocket PC (figura 21), tiene como puntos fuertes, sus fondos y laterales de pista, aunque hay que destacar que tiene muy repartidos las zonas desde donde consigue puntos.

En general, sí hay que afirmar, que obtiene más puntos desde sus fondos, desde donde mete 4 puntos, y sus laterales desde donde mete otros 4 puntos, que de su juego en red, donde sólo consigue 2 puntos.

En cuanto a sus puntos débiles (figura 22), hay que destacar su lateral derecho donde le meten 4 puntos y su lateral izquierdo donde le meten otros 4 puntos. Y también su juego en red de derechas donde remeten 2 puntos.

En líneas generales, como puntos débiles tiene la defensa lateral a ambos lados con un total de 8 puntos fallados, y su red de derecha donde falla 2 puntos.

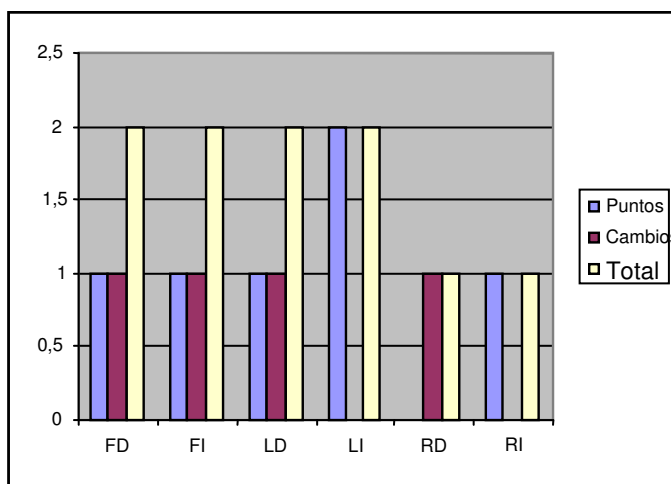


Figura 21. Puntos fuertes V1

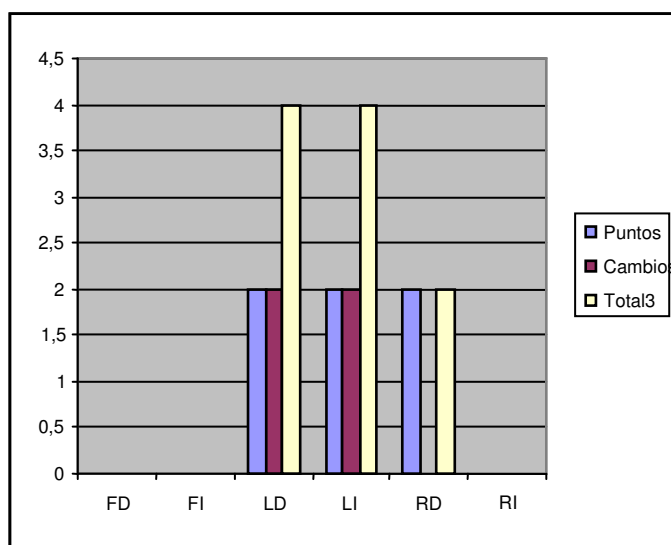


Figura 22. Puntos débiles L1

El jugador S1, según los datos obtenidos en la pocket PC (figura 23), tiene sus puntos fuertes en la zona de fondo izquierda y red de derecha, desde donde obtiene 3 puntos en cada zona. El resto de zonas están muy equilibradas.

En general, su puntos más fuertes son los fondos desde obtiene 5 puntos y la red desde donde obtiene otros 5 puntos.

Por otro lado, su debilidad (figura 24), se encuentra la defensa del lado derecho donde le meten 6 puntos.

En general, su zona más débil es de media pista hacia atrás, ya que le meten 8 puntos en los laterales y 4 puntos en los fondos.

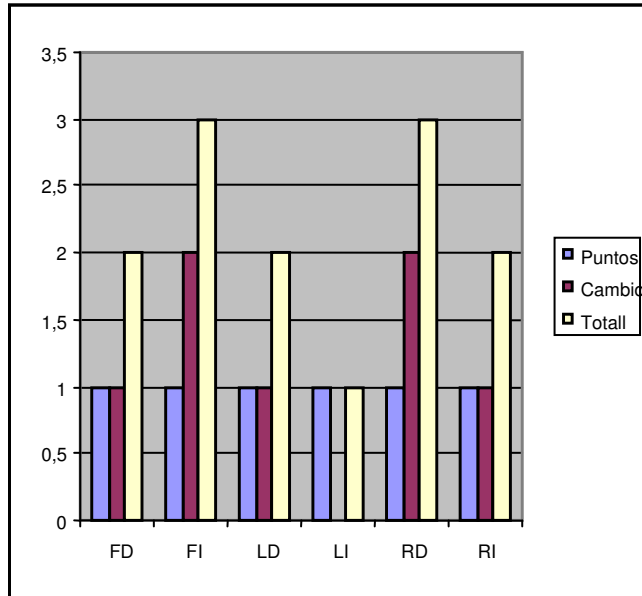


Figura 23. Puntos fuertes S1

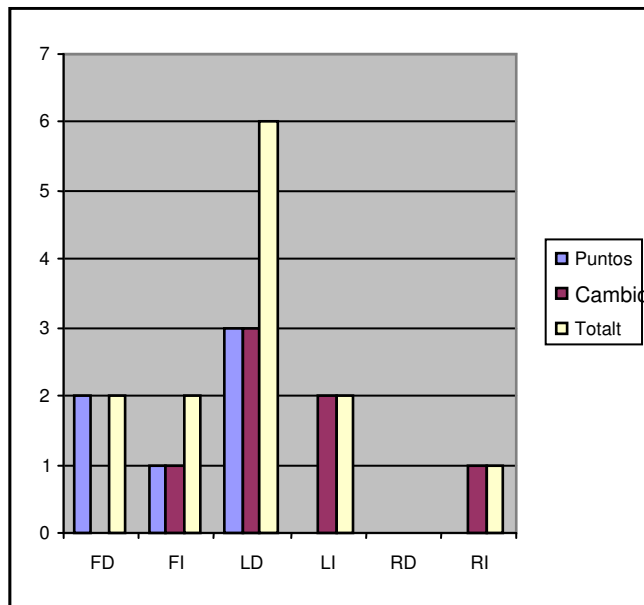


Figura 24. Puntos débiles S1

6.4. ANALISIS JUGADORES R1-J1:

El jugador R1, según los datos obtenidos en la pocket PC (figura 25), tiene sus puntos más fuertes en su zona de fondo derecha desde consigue 4 puntos, seguid de su fondo de revés y su defensa de revés desde consigue 3 puntos desde cada zona.

En general, su punto fuerte es su fondo de pista desde consigue 7 puntos en total. Seguido de sus laterales desde consigue 5 puntos y la red desde donde consigue 3 puntos. A medida que se acerca a la red, pierde eficacia.

En cuanto a sus debilidades (figura 26), presenta el lado de defensa de derecha donde pierde 6 puntos y la defensa de revés desde donde pierde 4 puntos. Cabe destacar su red de derecha desde donde pierde 3 puntos.

En general, pierde más puntos en su defensa a ambos lados con 10 puntos perdidos, y en su red con 4 puntos perdidos.

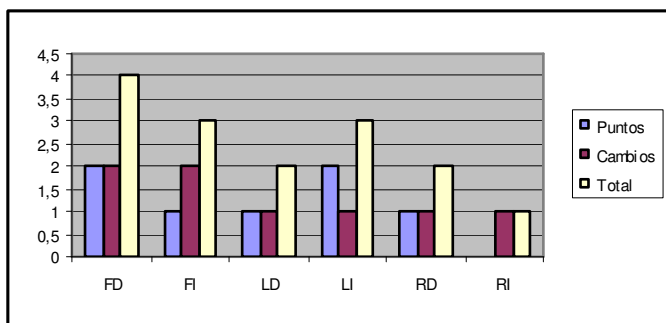


Figura 25. Puntos fuertes R1

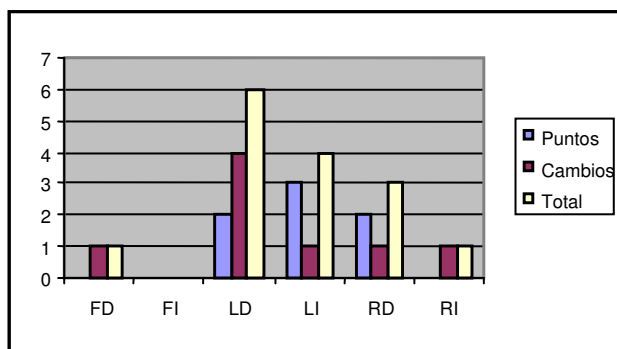


Figura 26. Puntos débiles R1

El jugador J1, según los datos obtenidos en la pocket PC (figura 27), presenta sus puntos más fuertes en las zonas fondo derecha desde donde gana 6 puntos, fondo revés donde gana 4 puntos y defensa de revés donde gana 5 puntos.

En líneas generales, sus puntos más fuertes, se concentran en el fondo de la pista desde donde consigue 10 puntos, y su defensa de revés desde donde consigue 5 puntos.

Por otro lado, sus debilidades (figura 28), se encuentran en ambas zonas de defensa lateral con 7 puntos perdidos en la defensa de derecha y 5 en la defensa de revés.

En general, se puede afirmar que su debilidad más importante la presenta en la defensa donde pierde 12 puntos. Un valor muy alto.

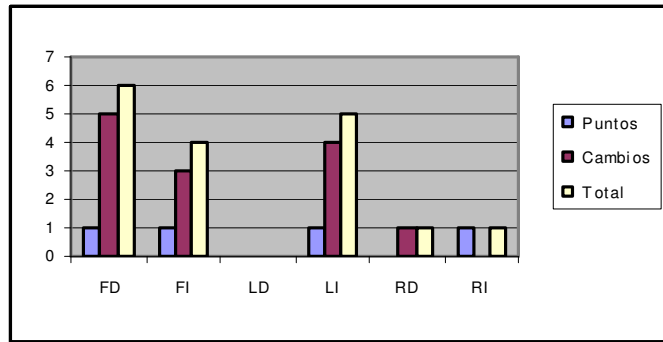


Figura 27. Puntos fuertes J1

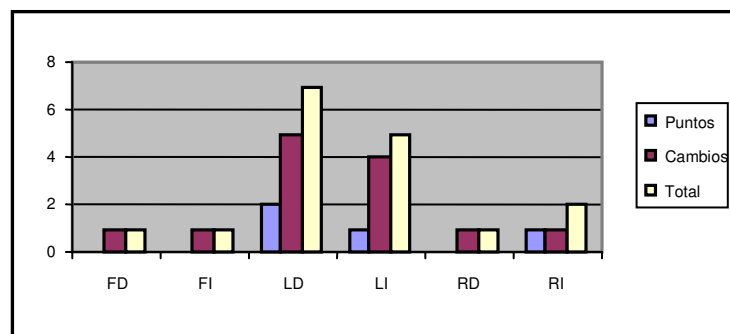


Figura 28. Puntos débiles J1

6.5. ANALISIS JUGADORES LA1-LS1:

El jugador LS1, según los datos obtenidos en la pocket PC (figura 29), tiene sus puntos más fuertes en su fondo izquierdo, que es normal ya que es una jugadora zurda y por tanto es más fácil para ella obtener puntos.

Por otro lado, su zona más débil (figura 30), es la defensa lateral de derecha desde donde pierde 3 puntos.

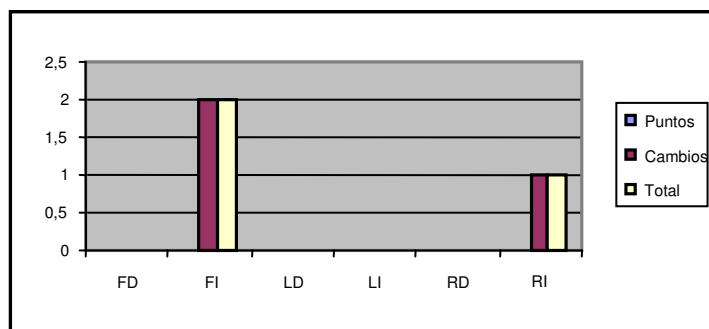


Figura 29. Puntos fuertes LS1

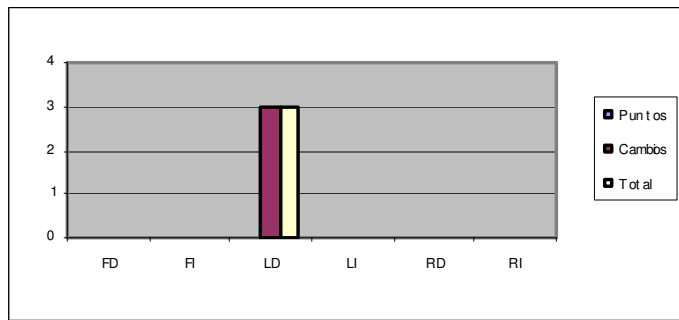


Figura 30. Puntos débiles LS1

El jugador LA1, según los datos obtenidos en la pocket Pc (figura 31), tiene sus puntos más fuertes en la zona de fondo derecha desde donde consigue 6 puntos.

En cuanto a sus debilidades (Figura 32), sus 2 fondos presentan 5 fallos en total, y su lateral derecho 2 fallos.

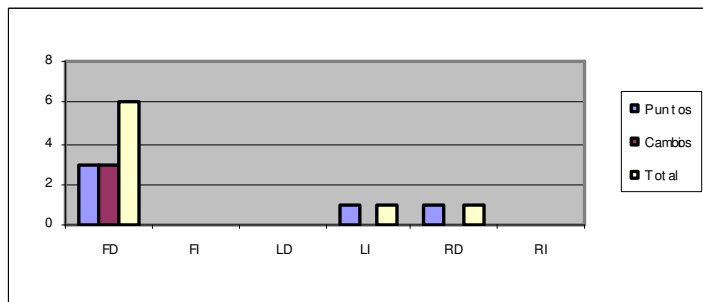


Figura 31. Puntos fuertes LA1

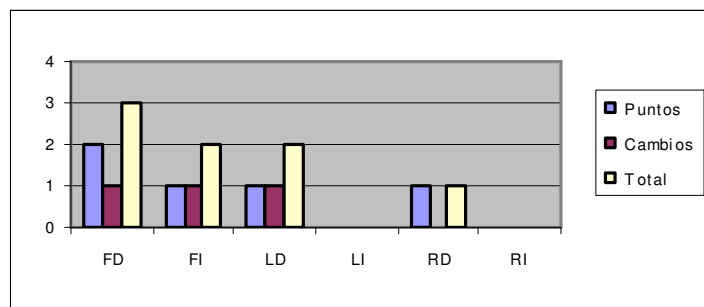


Figura 32. Puntos débiles LA1

7. CONCLUSIONES

7.1. CONCLUSIONES GENERALES

1. La variabilidad en todos los parámetros de rendimiento de un deporte como el bádminton requiere seguir estudiando el comportamiento de estas y otras variables en estudios de similares características, que contrasten los resultados aquí obtenidos, a través de mecanismos cada vez más automatizados que reduzcan el error humano.
2. Existen numerosas diferencias significativas en las variables analizadas, como para afirmar que las características estructurales del juego de competición en individual masculino son diferentes al individual femenino, y que deben tenerse en cuenta al planificar el entrenamiento y la competición, siendo de vital importancia el uso de las nuevas tecnologías para poder reconducir a lo largo de un partido o competición la estrategia utilizada.
3. Los datos recogidos en competición son de gran interés y utilidad para la realización de situaciones experimentales de laboratorio. De esta forma ganamos doblemente en calidad de trabajo ya que aplicamos la realidad del juego a una situación en la que todas las variables contaminantes están controladas.

7.2. CONCLUSIONES ESPECÍFICAS

1. Los datos obtenidos respecto al movimiento de los deportistas nos indica que hay una preferencia en la coordinación económica del movimiento en lugar de un inicio previo al golpeo del contrincante. Esto es de especial interés a la hora de entrenar desplazamientos debido a que el tiempo de reacción ha de ser considerado con especial cuidado así como la fluidez y dirección del movimiento en función de la dirección del volante.
2. La estructura temporal del juego, medida en tiempo total y real de juego, tiempo de actuación y pausa y densidad de trabajo, es bastante compleja de analizar, al resultar algunas variables significativamente mayores en individual masculino que en individual femenino y otras expresarse en sentido contrario. Por lo que será necesario realizar más estudios con una muestra mayor.
3. Algunas acciones de juego, como el número de ENF y de GG, parecen tener relación con el resultado final, por lo que podrían servir como variables de predicción del resultado y nivel de rendimiento alcanzado por un jugador, ya que al conseguir una mejora del mismo podríamos obtener un mejor resultado, con una $p < 0,05$ de que a menor número de ENF, mayor será la posibilidad de ganar el partido o viceversa.

8. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ABE, K., HAGA, S., NAKATANI, T., IKARUGI, H., USHIYAMA, Y., TOGASHI, K., OHTA, K. (1990). The work intensity of a badminton match in Japanese top male players. *Boletín de Instituto de Health and Sports Sciences - University of Tsukuba*, 13: 73,
- Abernethy B (1988). The effects of age and expertise upon perceptual skill development in a racquet sport. *Research Quarterly for Exercise and Sport*. 59, 3 , 210-221.
- Abernethy B (1990a). Anticipation in squash: differences in advance cue utilisation between expert and novice players. *Journal of Sports Sciences*, 1990, 8, 17-34.
- Abernethy B, Gill DP, Parks SL, and Packer ST (2001). Expertise and the perception of kinematics and situational probability information. *Perception*. 30, 233-252.
- Abernethy B, Russell DG (1987a). Expert-novice differences in an applied selective attention task. *Journal of Sport Psychology* 9, 326-345.
- Abernethy B, Russell DG (1987b). The relationship between expertise and visual search strategy in a racquet sport. *Human Movement Science* 6, 283-319.
- Abernethy, B. & Russell, D.G. (1984). Advance Cue Utilization by Skilled Cricket Batsmen. *The Australian Journal of Science and Medicine in Sport* 16(2): 2-10.
- Abernethy, B., Thomas, K.T., & Thomas, J.T. (1993). Strategies for improving understanding of motor expertise (or mistakes we have made and things we have learned!), in J.L. Starkes & F. Allard (eds) *Cognitive Issues in Motor Expertise*, Amsterdam: Elsevier Science.
- Anguera, M. T. (1995). Metodología cualitativa. En M. T. Anguera, J. Arnau, M. Ato, R. Martínez, J. Pascual y G. Vallejo (Eds.), *Métodos de investigación en psicología* (pp. 513-522) Madrid: Síntesis.
- ANGUERA, M.T. (1987). *Manual de prácticas de observación*. Méjico, Trillas.
- BAACKE, H. (1976). Tácticas de conjunto y métodos de dirección de equipos de voleibol. En FIVB (Ed.) *Manual para entrenadores internacionales*. (Cap. 10). México. Federación Mexicana de Voleibol.

- BLANCO, A., ENSEÑAT, A., BALAGUÉ, N. (1993). Hockey sobre patines: análisis de la actividad competitiva. *Revista de Entrenamiento Deportivo*. VII, 3: 9-17.
- Blasco Mira, J.E. (2002). La investigación colaborativa como medio de aprendizaje de los profesores en prospectiva: Estudio de caso. Tesis doctoral inédita. Universidad de Alicante.
- CABELLO, D. (2000). Análisis de las características del juego en el bádminton de competición. Su aplicación al entrenamiento. Tesis Doctoral. Universidad de Granada.
- Cabello, D., Cruz, J. C., Radial, P. (1995). Estudio de la frecuencia cardiaca y ácido láctico en bádminton. En VII Congreso Europeo de Medicina del Deporte. Granada.
- Cabello, D., Serrano, D., García, J.M. (1999). Fundamentos del bádminton. De la iniciación al alto rendimiento. Málaga: Instituto Andaluz del Deporte.
- CABELLO, D., SERRANO, D., GONZÁLEZ, J.J. (1998). Exigencia metabólica y estructura temporal del bádminton de competición. Su relación con índices de rendimiento de juego y el resultado. *INFOCOES*, 4, 2, 71-83
- CABELLO, D., TOBAR, H., PUGA, E. DELGADO, M. (1997). Determinación del metabolismo energético en bádminton. *Archivos de Medicina del Deporte*, 62: 469-475.
- Carazo, A. (2004). Análisis biomecánico de los golpes clear, drop y remate en bádminton. Tesis doctoral, Departamento de Educación Física y Deportiva, Universidad de Granada.
- Carazo, A., Serrano, D., Cabello, D. (2002). El aprendizaje de la táctica en los deportes de raqueta y pala. Análisis informatizado del juego en bádminton. *Novedades en Ciencia de la Actividad Física y el Deporte, Fundamentos y enseñanza de los Deportes de raqueta y Pala*, volumen 1, 75-94, Granada.
- CASTARNELAS, J.L., PLANAS, A. (1997). Estudio de la estructura temporal del combate de judo. *Apunts*. 47: 32-39.
- Castejón Costa, J.L. (1997). *Introducción a los métodos y técnicas de investigación y obtención de datos en psicología*. Alicante.
- CHRISTIMASS, M.A., RICHMOND, S.E., CABLE, N.T., HARTMANN, P.E. (1994). A metabolic characterisation of single tennis. En Reilly, T. Y otros. *Science and Rackets Sports*. London. E & Fn Spon.

- COLEMAN, J. y COLEMANESSET, J. (1994). Biomechanics: analyzing skills and performance. En McGOWN, C. Science of coaching volleyball (pp 47 - 80). Champaign, IL. EEUU. Human Kinetics.
- Contreras Jordán, O. (2001, Febrero). La enseñanza de la educación física a la luz de los diferentes paradigmas de investigación. Ponencia presentada en el II Congreso Nacional de Didácticas Específicas. Las didácticas de las áreas curriculares en el siglo XXI. Granada.
- DIAS, R., GHOSH, A.K. 1995. Physiological evaluation of specific training in badminton". En Reilly, T. Y otros. Science and Rackets Sports. London. E & Fn Spon.
- DÍAZ, J. (1992). Dirección de equipo. En COE (Ed). Voleibol (pp. 289 - 316). Madrid. COE.
- DÍAZ, J. (1996). Análisis y significación de los comportamientos técnicos, tácticos y competitivos del voleibol masculino en los Juegos de la XXV Olimpiada de Barcelona, (1992). Tesis doctoral del Departamento de didáctica de la expresión musical, plástica y corporal. Universidad de Sevilla.
- DRAUCHKE, K.; KRÓGER, C.; SCHULZ, A .y UTZ, M. (1994). El entrenador de voleibol. Barcelona. Paidotribo.
- EJEM, M .y JINOCHE, J. (1991)a. Some significant characteristics of selected team performances on the 1990 men's world championship (1). International Volley tech. 3/91: 23-27.
- EJEM, M., JINOCHE, J. (1991)b. Some significant characteristics of selected team performances on the 1990 men's world championship (2). International Volley tech. 4/91: 30-35.
- Flick, U. (2004). *Introducción a la investigación cualitativa*. Madrid: Morata.
- Franks, I. M. & Harvey, T. (1997). Cues for goalkeepers: High-tech methods used to measure penalty shot response. Soccer Journal (May/June 1997): 30-38.
- FRÖHNER, B. y MURPHY, P.(1995). Tendencias observadas en los Campeonatos del Mundo Femeninos de 1994. International Volley Tech (edición española) 1/95: 12-18.

- FRÖHNER, B. y ZIMMERMANN, B.(1992). Evolución de los sistemas ofensivos a nivel internacional. *International Volley Tech* (edición española). 4/92: 3-14.
- FRÖHNER, B. y ZIMMERMANN, B.(1996). Select aspects of developments in men's volleyball *The coach*. 4/96: 12-13.
- FRÖHNER, B.(1997). Select aspects of developments in women's volleyball. *The coach*. 1/97: 6-19.
- García, G., Morante, J.C. (1994). Metodología de la técnica en bádminton. *Perspectivas*, 15, 9-13.
- Genovard, C. y Gotzens, C. (1997). *Psicología de la instrucción*. Madrid: Santillana.
- GHOSH, A.K., GOSWAMI, A., AHUJA, A. (1993). Evaluation of a sports specific training programme in badminton players. *Indian Journal Medicine Research*. 98: 232.
- Gibson, J. J. (1966). *The senses considered as perceptual systems*. Boston, Houghton Mifflin.
- Gibson, J. J. (1979). *The Ecological Approach to Visual Perception*. Hillsdale, New Jersey, LEA.
- GONZÁLEZ BADILLO, J.J. (1997). Métodos de análisis de la exigencia de la condición física en el deporte. Mod. 2.2.6. Master en Alto Rendimiento Deportivo. COE. Madrid.
- Goodale, M. A., & Humphrey G. K. (1998). The objects of action and perception. *Cognition* 67(1-2): 181-207
- Gorospe G. (1999). *Observación y Análisis de la acción de juego en el tenis de individuales: Aportaciones del análisis secuencial y de las coordenadas polares*. Tesis Doctoral no publicada. San Sebastián: Universidad del País Vasco.
- GOROSTIAGA, E.M. (1988). Coste energético del combate de judo. *Apunts*, 25, 35-39.
- HADDOCK, S. y KOMILIL, A. (1973). A volleyball Charting method. En *American Assotiation for Health* (Ed.). *DGWS Volleyball Guide*. (pp. 69-70).
- Hernández Mendo, A. (2003) (coord.). *Psicología del Deporte*. Vol. III. Aplicaciones. Sevilla: Wanceulen.

- Hernández Mendo, A. (2003) (coord.). Psicología del Deporte. Vol. I. Fundamentos. Sevilla: Wanceulen.
- Hernández Mendo, A. (2003) (coord.). Psicología del Deporte. Vol. II. Metodología. Sevilla: Wanceulen.
- Houlston, D. & Lowes, R. (1993). Anticipatory Cue-Utilisation Process Amongst Expert and Non-Expert Wicketkeepers in Cricket. *International Journal of Sport Psychology* 24(59-73): 59-73.
<http://cv1.cpd.ua.es/sibyd/comun/ConsultaBd2.asp>
<http://dialnet.unirioja.es/>
- Huber, G. Gürter, L. (2004). *Aguad 6. Manual del programa para analizar datos cualitativos*. Tübingen: Ingeborg Huber Verlag.
- HUGHES, M.G. (1994). Physiological demands of training in elite badminton players. ". En Reilly, T. Y otros. *Science and Rackets Sports*. London. E & Fn Spon.
- IGLESIAS, F.A. (1994). Análisis del esfuerzo en el voleibol: final liga Mundial'92. *Revista de Entrenamiento Deportivo*. VIII, 3: 25-29.
- Jacobs & Michaels, (2002). On the Apparent Paradox of Learning and Realism. *Ecological Psychology*, 14(3): 127-139.
- Jacobs, D. M., Michaels, C. F. & Runeson, S. (2000). Learning to perceive the relative mass of colliding balls: the effects of ratio scaling and feedback. *Perception & Psychophysics* 62(7): 133240.
- LABEDA, I (1970) Los registros de juego y su empleo en voleibol. *Novedades en voleibol*. 1: 91-94.
- LANGILL, A. W. (1965). *Automatic system engineering*. Englewood. Cliffs, N. J.: Prentice-Hall
- Latorre, A. (2003) *La investigación-acción. Conocer y cambiar la práctica educativa*. Barcelona: Graó.
- Magill, R. A. (1998). Knowledge is more than we can talk about - Implicit learning in motor skill acquisition. *Research Quarterly for Exercise & Sport*. 69(2): 104-110.
- Martínez Ruiz, M^a A., y Sauleda Parés, N. (2002). *Las narrativas de los profesores: Una perspectiva situada*. Alicante: ECU.
- McLeod, P. (1987). Visual reaction time and high-speed ball games. *Perception* 1987;16(1):49-59

- McMillan, J. Y Schumager, S. (2005). Investigación educativa. Madrid: Pearson.
- Miles, M.B. y Huberman, A. (1994). Qualitative data análisis: an expanded sourcebook. Newbury Park, CA: Sage.
- Milner, A. D. &. Goodale, M. A. (1995). The visual brain in action. Oxford, UK, Oxford University Press.
- MING-KAI CHIN, ALISON SK WONG, RAYMOND C H SO, OSWALD T SIU, KURT STEININGER, DIANA T L LO. (1995). Sport specific fitness testing of elite badminton players. British Journal Sports Medicine. 29,3: 153.
- Minkévich, O. (2003). La perspectiva de la investigación cualitativa sobre la evaluación en Educación Física. Lecturas: EF y Deportes. Revista Digital, 65, octubre 2003. <http://www.efdeportes.com/efd65investig.htm>.
- MORENO, F.J.; OÑA, A.; MARTÍNEZ, M.; GARCÍA F. (1998). Un sistema de simulación como alternativa en el entrenamiento de habilidades deportivas abiertas. Motricidad. 4: 75-98.
- Mori, S., Ohtani, Y. & Imanaka (2002). Reaction times and anticipatory skills of karate athletes Human Movement Science 21(2): 213.
- OÑA, A. (1994). Comportamiento motor: bases psicológicas del movimiento humano. Granada. Universidad de Granada.
- OÑA, A. y MARTÍNEZ, M.. (1995) Factores críticos y tendencias de futuro en el aprendizaje de la técnica deportiva. Revista de Psicología del Deporte. 4: 89-98.
- Oudejans, R. R. D, Michaels, C. F. & Bakker, F.C., (1997). The effects of baseball experience on movement initiation in catching fly balls. Journal Sports Sciences 15(6): 587-95.
- Pujadas, J.J. (1992). El método biográfico. El uso de historias de vida en Ciencias Sociales. Madrid: Centro Investigaciones Sociológicas.
- Renshaw I, Fairweather MM (2000). Cricket bowling deliveries and the discrimination ability of professional and amateur batters. Journal of Sports Sciences, 18, 951-957.
- Ripoll, H.(1989). Uncertainty and visual strategies in table tennis. Perceptual and motor skills, 68, 507-512.
- Ripoll, H., Kerlirzin, Y., Stein, JF. & Reine, B. (1995). Analysis of Information Processing, Decision Making, and Visual Strategies in Complex Problem Solving Sport Situations. Human Movement Science 14: 325-349.

- Rodríguez Gómez, G., Gil Flores, J. y García Jiménez E. (1996). Metodología de la investigación cualitativa .Málaga: Aljibe.
- ROSS, S. (1974). A scouting form for volleyball. *Athletic Journal*, vol. 54: 32-34.
- Rossetti, Y. & Pisella, L. (2000). Several 'Vision for Action' Systems: A guide to Dissociating and Integrating Dorsal and Ventral Functions." *Attention & Performance*.
- Sánchez Bañuelos (1986). Bases para una Didáctica de la Educación Física y los Deportes. Madrid: Gymnos.
- SANCHIS, J. , GONZÁLEZ, J.C., LÓPEZ, J.A., DORADO, C., CHAVARREN, J. (1998). Propuesta de un modelo de entrenamiento de squash a partir de parámetros obtenidos durante la competición. *Apunts*. 52: 43-52.
- SANTOS, J (1992)a. La táctica. En *Voleibol* (pp.133 - 178). Madrid. COE.
- SANTOS, J. (1980)b. Recepción del saque. *Vb*. 20: 16-17.
- SANTOS, J. (1980)a. Recepción del saque. *Vb*. 19: 14-15.
- SANTOS, J. (1992)b. Estudio sobre las variaciones en el rendimiento en equipos de voleibol de élite a través de la información obtenida mediante un sistema estadístico informatizado. Tesis doctoral del Departamento de Personalidad, Evaluación y Tratamiento Psicológico. Universidad de Granada.
- Savelsbergh, G. P.J., Williams, A. M, van der Kamp, J. & Ward, P. (2002). Visual search, anticipation and expertise in soccer goalkeepers." *Journal Sports Sciences* 20(3): 279-87.
- SAWULA, L. (1990). Informe técnico de la copa del Mundo femenina en Japón. *Internationall Voley Teach* (edición española). 1/90: 5-6.
- SCATES, A. E. (1976). *Winning volleybal*. Boston. Allyn and Bacon, Inc.
- Scott, M. A., Williams, A.M. & Davids, K. (1993). Perception-Action Coupling in Karate Kumite. *Dynamical Themes in Perception and Action*: 217-221.
- Singer RN, Cauraugh JH, Chen D, Steinberg GM and Frehlich SG (1996). Visual search, anticipation, and reactive comparisons between highly-skilled and beginning tennis players. 8, 9-26.
- Singer RN, Williams AM, Frehlich SG, Janelle CM, Radlo SJ, Barba DA, and Bouchard LJ (1998). New frontiers in visual search: An exploratory study in live tennis situations. *Research Quarterly for Exercise and Sport*. 69, 3, 290-296.

- Starkes, J. L. E., Dissanayake, P. & Dunn, T. (1995). A new technology and field test of advance cue usage in volleyball. *Research Quarterly for Exercise and Sport* 66(2): 162-167.
- UREÑA, A. (1989). Táctica. En FAVb. (Ed.) Manual del preparador de voleibol. Nivel I (pp. 61 - 68). Puerto Santa María. FAVb.
- UREÑA, A. (1992). Técnica. En FAVb. (Ed.) Manual del preparador de voleibol. Nivel II (Tomo 1, pp.). Puerto Santa María. FAVB.
- UREÑA, A. y IGLESIAS, A. (1993). Estudio del rendimiento en recepción en función de la misión posterior. Congreso mundial de ciencias de la actividad física y el deporte. Granada.
- Vickers, J. N. Adolphe, R.M (1997). Gaze Behavior During a Ball Tracking and Aiming Skill. *International Journal of Sports Vision* 4(1): 18-27.
- Ward, P., Williams, A.M. & Bennett, S.J. (2002). Visual Search and Biological Motion Perception in Tennis. *Research Quarterly for Exercise and Sport* 73(1): 107-112.
- Williams AM, and Burtwitz L (1993). Advance cue utilization in soccer. In T.Reilly, J. Clarys and A. Stibbe (eds) *Science and Football*, vol.II, London: E&FN Spon.
- Williams AM, Davids K, Burwitz L, and Williams JG (1992). Perception and action in sport. *Journal of human movement studies*, 22, 147-204.
- Williams AM, Davids K, Burwitz L, and Williams JG (1994). Visual search strategies in experienced and inexperienced soccer players. *Research Quarterly for Exercise and Sport*, 65, 2, 127- 135.
- Williams AM, Singer RN, and Weiglert C (1998). Visual search strategy in "live" on-court situations in tennis: an exploratory study. In *Science and Racket Sports II*, Lees A, Maynard M, Hughes M, and Reilly T (Eds), E&FN Spon, London.
- Williams, A. M. & Burwitz, L. (1993). Advance Cue Utilisation in Soccer. In *Science and Football II* (edited by Reilley, T. Clarys, J. & Stibbe, A.) London: E. & F.N. Spon: 239-244.
- Williams, A. M. Davids, K., & Williams, J.G (1999). *Visual Perception and Action in Sport*. E. & FN Spon London.
- Williams, A. M., Davids, K., Burwitz, L. & Williams, J.G (1992). Perception and Action in Sport. *Journal of Human Movement Studies* 22: 147-204.

Williams, A.M., Davids, K & Burwitz, L (1994). Ecological validity and visual search research in sport. *Journal of Sport and Exercise Psychology* S 16: 22.

Williams, AM, Davids, K, and Williams, JG (1999). *Visual perception and action in sport*. London: E&FN Spon.

ZIMMERMANN, B.(1995). *Principal evolución del voleibol masculino*. Internacional Volley Tech. 1/95.

9. MEMORIA ECONÓMICA

	CONCEPTO	DESGLOSE	INICIAL
1.	PERSONAL		
	- Factura MR4/7244113	NIORETO	3.699,98 €
	- Factura 261007	I.T. CONSULTANT	4.000,00 €
2.	GASTOS DE GESTIÓN (Universidad)	10%	770,00 €
		TOTAL	8.469,98 €

ANEXOS