



**Facultat de Ciències de
l'Activitat Física i de l'Esport**

PROGRAMA DE DOCTORADO EN CIENCIAS DE LA ACTIVIDAD FÍSICA Y EL DEPORTE

TESIS DOCTORAL

**ESTUDIO DE LA UTILIZACIÓN DE LA DERECHA
INVERTIDA EN EL TENIS PROFESIONAL MASCULINO**

Doctorando:

Encarna Martín-Lorente Díaz-Mínguez

Directores:

Dr. D. José Campos Granell

Dr. D. Miguel Crespo Celda

Valencia, Junio de 2016

"Soltad las velas, que sopla viento a favor y se avista puerto"

Spencer Tracy, Capitanes intrépidos (1940)

PREÁMBULO

Cuando me propuse un tema para mi proyecto de investigación supe que el aire tenístico que se respiraba a mi alrededor iba a contagiarme, y sin duda, a conducirme de la mano en la continuación que suponía la presente tesis.

La colaboración de los técnicos de mi club, la facilidad y la generosidad para aportar cualquier tipo de ayuda, sólo suponía ventajas. Ello unido a la pasión con la que mi propia familia vive este deporte y el apoyo incondicional de mis tutores de tesis, ha significado el impulso necesario para superar los break-points en contra.

A lo largo de estos años, el tenis se ha integrado en mi vida como una nueva fragancia, fijándose en mi inconsciente de manera definitiva. Han sido múltiples los partidos tanto a pié de pista, como por televisión, disfrutando de los partidos de aficionados, hasta la posibilidad de presenciar en vivo partidos con tenistas profesionales. He conocido la soledad como madre en las pistas del circuito provincial de tenis, hasta la algarabía más estruendosa que supuso vivir como una aficionada más en Sevilla, la consecución de la Copa Davis, sin olvidar los madrugones para ver las hazañas de Rafa Nadal en las antípodas del Open de Australia o el US Open, que han convertido del tenis una apasionante forma de ver la vida.

Personalmente, nunca hubiese pensado que mi formación académica me posibilitara conjugar dos mundos a priori tan contrapuestos, la danza y el tenis.

En mi trabajo final de maestría deportiva de la asignatura de Gimnasia Rítmica, basado en los "Parámetros biomecánicos determinantes de los gestos técnicos de las gimnastas", ya reflejaba mi interés por conocer la relación entre la técnica y el resultado deportivo.

Sin saberlo, el análisis notacional formaba parte de mi imaginario y al igual que Laban, la observación de los gestos rítmicos iba a sentar la base para el análisis observacional en el tenis.

La danza como arte que emplea el movimiento rítmico del cuerpo, me ha aportado una visión segmentarla del movimiento en el tenis, centrado sobretodo en los desplazamientos armónicos de los jugadores en la pista. Como una coreografía, los tenistas expresan sentimientos y emociones a través de su gestualidad.

La armonía con la que Roger Federer se desplaza como un bailarín ballet clásico o la expresividad en los movimientos de Rafa Nadal, recordando un *street-dancer* de Hip-hop, muestran el hermanamiento entre ambas disciplinas.

Pero de todos los argumentos empleados para la descripción del tenis, el juego de pies ha acaparado el centro de mi atención, siendo el principal objetivo de mi Proyecto de Investigación. Así, tras observar los múltiples desplazamientos de los tenistas sobre los distintos tipos de superficies, me llamó especialmente la atención el movimiento lateralizado sobre el lado izquierdo, describiendo un semicírculo en doble apoyo a modo de vals, tango o *chassé*, se trataba obviamente, de la derecha invertida.

En ese momento supe que la derecha invertida sería la protagonista capaz de aunar no sólo las dos disciplinas artístico-deportivas, sino que gracias a la metodología observacional empleada para su estudio, posibilitaría que esta tesis pudiera tener un sentido lógico.

Desde siempre, me he emocionado al contemplar cómo desde las categorías inferiores (benjamines), los niños corren apresuradamente hacia el lado izquierdo de la pista, para corregir su defecto con el revés y golpear con su incipiente golpe de derecha. Estos últimos años, he observado que este gesto técnico-táctico ha adquirido un nuevo protagonismo en el circuito profesional, despertando mi curiosidad en descubrir su trascendencia en el resultado de un partido y como el movimiento de los pies, posibilita un golpe que ofrece nuevas variantes tácticas a los tenistas.

Con la emoción de una jugadora que salta a un partido de tenis, a sabiendas que el adversario y los errores propios dificultan el progreso, deseo haber podido superar el partido que supone esta Tesis Doctoral. Gracias a mis “entrenadores” Pepe y Miguel, de quienes he aprendido que no sólo se vence por superar los constantes factores en contra, sino por la ilusión que genera la victoria.

ÍNDICE DE FIGURAS

ÍNDICE DE TABLAS

1. INTRODUCCIÓN

2. MARCO TEÓRICO

2.1. EL ANÁLISIS DEL RENDIMIENTO DEPORTIVO

2.1.1. Introducción

2.1.2. El análisis del rendimiento deportivo en el proceso de entrenamiento

2.1.3. Ámbitos de actuación

2.2. EL ANÁLISIS NOTACIONAL

2.2.1. Evolución del análisis notacional

2.2.2. Análisis notacional en los deportes de raqueta

2.2.3. Análisis notacional en el tenis

2.3. LA DERECHA INVERTIDA: INSIDE IN vs INSIDE OUT

2.3.1. Anticipación en el tenis

2.3.2. El golpe de derecha

2.3.3. Técnica de la derecha invertida: forehand inside in vs inside out

2.3.4. Juego de pies en la derecha invertida

2.4.5. Derecha invertida: estrategia y táctica

2.3.6. Enseñanza de la derecha invertida

2.3.7. Consideraciones didácticas

3. OBJETIVOS E HIPÓTESIS

3.1. OBJETIVOS

3.2. HIPÓTESIS

4. METODOLOGÍA

4.1. DISEÑO Y CONTEXTUALIZACIÓN

4.2. PLANIFICACIÓN TEMPORAL DEL PROCESO DE INVESTIGACIÓN: CRONONGRAMA

4.3. PRIMERA FASE: ESTUDIO CUALITATIVO - ENCUESTA EXPERTOS

4.4. SEGUNDA FASE: PRIMER ESTUDIO OBSERVACIONAL

4.5. TERCERA FASE: SEGUNDO ESTUDIO OBSERVACIONAL

4.6. TRATAMIENTO DE LOS DATOS

4.7. CALIDAD DE LOS DATOS. ANÁLISIS DE FIABILIDAD

5. RESULTADOS

5.1. RESULTADOS DE LA ENCUESTA A EXPERTOS SOBRE CARACTERÍSTICAS DEL GOLPE DE DERECHA INVERTIDA

5.1.1. Objeto del golpe de derecha invertida y efectos derivados de su uso

5.1.2. Zonas en las que se realiza el golpe de derecha invertida.

5.1.3. Factores que condicionan el uso de la derecha invertida

5.1.4. Efectos de la derecha invertida sobre el rendimiento

5.2. RESULTADOS DEL PRIMER ESTUDIO OBSERVACIONAL

5.2.1. Resultados obtenidos del total de partidos analizados

5.2.2. Resultados obtenidos del total de partidos analizados por superficies de
juego

5.3. RESULTADOS DEL SEGUNDO ESTUDIO OBSERVACIONAL

5.3.1. Valores globales del total de partidos analizados sobre la derecha invertida

5.3.2. Resultados de la utilización de la derecha invertida por superficie de juego

6. DISCUSIÓN

6.1. PRIMER ESTUDIO OBSERVACIONAL

6.1.1. Análisis del total de los partidos de la muestra

6.1.2. Análisis del total de partidos analizados en función de la superficie de juego

6.2. SEGUNDO ESTUDIO OBSERVACIONAL

6.2.1. Análisis del uso de la Derecha Invertida

6.2.2. Análisis del uso de la derecha invertida por superficies de juego

7. CONCLUSIONES

7.1. CONCLUSIONES RELATIVAS AL OBJETIVO GENERAL 1

7.2. CONCLUSIONES RELATIVAS AL OBJETIVO GENERAL 2

7.3. ESQUEMA ESPACIAL DEL USO DE LA DERECHA INVERTIDA

8. LIMITACIONES DEL ESTUDIO Y PERSPECTIVAS DE INVESTIGACIÓN

9. IMPLICACIONES PARA EL ENTRENAMIENTO

10. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

11. ANEXOS???

Figura 1. Papel del analista de rendimiento utilizando filmaciones y sistema computerizado para recopilar y procesar datos de rendimiento para los entrenadores (adaptado de Hughes, 2004)

Figura 2. Partes principales del proceso de entrenamiento (adaptado de Caling et al., 2005)

Figura 3. Formas de feedback en el análisis del rendimiento deportivo (Utley y Astill, 2008)

Figura 4. Proceso de análisis notacional

Figura 5. Sub-categorización de los deportes de red y pared (adaptado de Read y Edwards, 1992)

Figura 6. Factores que contribuyen al éxito o mejora del rendimiento en deportes de red y pared (adaptado de Hughes & Bartlet, 2002)

Figura 7. Roger Federer

Figura 8. Björn Borg

Figura 9. Forehand inside in vs out

Figura 10. Rafael Nadal

Figura 11. Derecha Invertida-1

Figura 12. Derecha Invertida-2

Figura 13. Táctica de la derecha invertida

Figura 14. Distribución zonas pista de tenis (Schörnborn & Ross, 2000)

Figura 15. Zonas pista de tenis en relación al golpe con derecha invertida para un jugador diestro

Figura 16. Inside-in Forehand

Figura 17. Inside-out Forehand

Figura 18. Golpes realizados según zonas de pista - desde esta figura está numerado

Figura 19. Zona de golpeo según los tipos de pista

Figura 20. Evolución del desgaste de la hierba en Wimbledon

Figura 21. Golpes según el tipo de superficie

Figura 22. Golpes desde resto de zonas según el tipo de superficie

Figura 23. Superficie de juego en función del golpe empleado.

Figura 24. Distribución de la zonas del fondo de la pista

Figura 25. Golpe previo y utilización de la derecha invertida

Figura 26. Consecuencias tácticas derivadas del uso de la derecha invertida

Figura 27. Golpes ganadores y errores según las zonas del fondo de la pista.

Figura 28. Golpes de transición y cambio de ritmo según las zonas del fondo de la pista.

Figura 29. Zona de golpe con derecha invertida según superficies

Figura 30. Golpe previo y utilización derecha invertida según tipos de pistas.

Figura 31. Relación entre consecuencia derivada y derecha invertida según tipos de pistas.

Figura 32. Relación entre la dirección tras el uso de la derecha invertida según tipos de pista

Figura 33. Zona de golpeo y consecuencia táctica derivada según tipos de pistas.

Figura 34. Esquema espacial del uso de la derecha invertida.

Figura 35. Ejercicio 1

Figura 36. Ejercicio 2

Figura 37. Ejercicio 3

Figura 38. Ejercicio 4

Figura 39. Ejercicio 5

Figura 40. Ejercicio 6

Figura 41. Ejercicio 7

Figura 42. Ejercicio 8

Figura 43. Ejercicio 9

Figura 44. Ejercicio 10

Figura 45. Ejercicio 11

Figura 46. Ejercicio 12

Figura 47. Ejercicio 13

Figura 48. Ejercicio 14

Tabla 1. Categorización de diferentes indicadores del rendimiento que han sido utilizados en el análisis de los deportes de red y pared (Hugues & Bartlett, 2002)

Tabla 2. Estudios de análisis notacional táctico y estratégico en tenis

Tabla 3. Estudios de análisis estratégicos

Tabla 4. Referencias de sistemas de análisis y modelado

Tabla 5. Cronograma general correspondiente al proceso de elaboración de la tesis.

Tabla 6. Descripción de las características de la muestra de entrenadores expertos encuestados

Tabla 7. Listado total de jugadores participantes en el Estudio Observacional-1, según superficies

Tabla 8. Ejemplo de la Hoja de Registro utilizada en la Fase de Observación-1

Tabla 9. Listado de partidos analizados según visualizaciones y superficies

Tabla 10. Listado total de jugadores participantes en el Estudio Observacional-2, según superficies

Tabla 11. Listado de partidos analizados según visualizaciones y superficies

Tabla 12. Valores de coeficientes K relacionado con las distintas categorías

Tabla 13. Acción que justifica el golpe de Derecha Invertida

Tabla 14. Consecuencia de la Derecha Invertida en función de la acción de juego

Tabla 15. Zonas más utilizadas para realizar los golpes de Derecha Invertida en función de las consecuencias de su uso

Tabla 16. Factores que condicionan el uso de la Derecha Invertida en función del tipo de superficie

Tabla 17. Factores que condicionan el uso de la Derecha Invertida en función de las distintas situaciones a las que llega la bola al jugador

Tabla 18. Factores que condicionan el uso de la Derecha Invertida en función de la condición del jugador (diestro o zurdo).

Tabla 19. Factores que condicionan el uso de la Derecha Invertida en función de las condiciones meteorológicas

Tabla 20. Relación entre la Derecha Invertida y el rendimiento del tenista y el resultado del partido

Tabla 21. Golpes totales según zonas de la pista

Tabla 22. Golpes totales del partido según el gesto técnico empleado

Tabla 23. Tipos de golpes en función de las consecuencia

Tabla 24. Gestos técnicos empujados según zonas de la pista

Tabla 25. Resultados globales de los golpes realizados en función de su consecuencia por zona de juego

Tabla 26. Residuos tipificados corregidos en la asociación entre consecuencias de los golpes y las zonas de juego

Tabla 27. Consecuencias en el juego de los golpes realizados en zona 3

Tabla 28. Consecuencias en el juego de los golpes realizados en zona 4.

Tabla 29. Consecuencias en el juego de los golpes realizados en zonas 1, 2 y 5

Tabla 30. Consecuencias en el juego en función de los gestos técnicos realizados en zona 3

Tabla 31. Residuos tipificados corregidos en la asociación entre consecuencias y gestos técnicos realizados en zona 3

Tabla 32. Consecuencias en el juego del gesto 3D-Dom en zona 3

Tabla 33. Consecuencias en el juego del gesto 3R-Dom en zona 3

Tabla 34. Consecuencias en el juego del gesto 3D-Inv. en zona 3

Tabla 35. Consecuencias en el juego del gesto 3R-Inv. en zona 3

Tabla 36. Golpes realizados según zonas de la pista y superficies de juego

Tabla 37. Residuos tipificados corregidos por la asociación entre zona de pista en que se realiza los golpes y la superficie de juego

Tabla 38. Tipos de golpes realizados en función del gesto técnico y superficie de juego

Tabla 39. Residuos tipificados corregidos para la asociación entre los gestos técnicos utilizados y superficie de juego

Tabla 40. Porcentajes totales según la consecuencia de los golpes del partido según superficies

Tabla 41. Residuos tipificados, corregidos para la asociación entre las consecuencias de los golpes y las superficies de juego

Tabla 42. Gestos técnicos en zona 3 según superficies de juego

Tabla 43. Gestos técnicos realizados en el resto de zonas según superficies de juego

Tabla 44. Residuos tipificados corregidos para la asociación entre los gestos técnicos realizados en zona 3 y las superficies de juego

Tabla 45. Residuos tipificados corregidos para la asociación entre los gestos técnicos realizados en zona 3 y las superficies de juego

Tabla 46. Consecuencias de los golpes realizados en zona 3 por superficies de juego

Tabla 47. Consecuencias de los golpes realizados en zona 4 por superficies de juego

Tabla 48. Consecuencias de los golpes realizados en el resto de zonas por superficies de juego

Tabla 49. Residuos tipificados corregidos para la asociación entre las consecuencias de los golpes realizados y las superficies de juego en zona 3

Tabla 50. Consecuencias de los golpes realizados por superficies de juego para el caso del gesto técnico de derecha dominante en zona 3

Tabla 51. Consecuencias de los golpes realizados por superficies de juego para el caso del gesto técnico de revés dominante en zona 3

Tabla 52. Consecuencias de los golpes realizados por superficies de juego para el caso del gesto técnico de derecha invertida en zona 3

Tabla 53. Consecuencias de los golpes realizados por superficies de juego para el caso del gesto técnico de revés invertido en zona 3

Tabla 54. Residuos tipificados para la asociación entre las consecuencias de los golpes realizados y las superficies de juego en el caso de la derecha dominante

Tabla 55. Residuos tipificados para la asociación entre las consecuencias de los golpes realizados y las superficies de juego en el caso del revés dominante

Tabla 56. Resumen residuos primer estudio observacional

Tabla 57. Golpes realizados con derecha invertida desde las diferentes zonas de la pista

Tabla 58. Golpes realizados con derecha invertida en función del gesto técnico previo del adversario

Tabla 59. Golpes de derecha invertida en función de su dirección (In-Out)

Tabla 60. Golpes realizados con derecha invertida en función de su consecuencia de juego

Tabla 61. Golpes totales realizados con derecha invertida según la zona de la pista y su consecuencia en el juego

Tabla 62. Residuos tipificados corregidos golpes con derecha invertida y las zonas desde la que se ejecuta

Tabla 63. Golpes con derecha invertida en zona 4C según (In-Out) y su consecuencia en el juego

Tabla 64. Golpes con derecha invertida en zona 3I+1 según (In-Out) y su consecuencia en el juego

Tabla 65. Golpes con derecha invertida en zona 3I+2 según (In-Out) y su consecuencia en el juego

Tabla 66. Golpes con derecha invertida en zona 3I+3 según (in-out) y su consecuencia en el juego

Tabla 67. Golpes con derecha invertida en zona 3I-Ext según (in-out) y su consecuencia en el juego

Tabla 68. Total de puntos ganados, ganadores y puntos ganados con derecha invertida por el total de partidos analizados

Tabla 69. Golpes realizados con derecha invertida según las zonas y superficies de juego

Tabla 70. Residuos tipificados entre las zonas de la pista donde se realizan los golpes con derecha invertida y las superficies de juego

Tabla 71. Golpes con derecha invertida realizados según el gesto técnico previo del adversario por superficies de juego

Tabla 72. Residuos tipificados corregidos por la asociación de los golpes del adversario previos a la utilización de la derecha invertida y superficies de juego

Tabla 73. Golpes con derecha invertida en función de su dirección (In-Out) y superficies de juego

Tabla 74. Residuos tipificados corregidos por la asociación entre la dirección de la derecha invertida y superficies de juego

Tabla 75. Golpes de derecha invertida realizados en función de la consecuencia respecto al total de los golpes realizados desde las zonas 3 y 4 por superficies de juego

Tabla 76. Residuos tipificados corregidos por la asociación entre la consecuencia de las derecha invertida por superficies de juego

Tabla 77. Golpes realizados con derecha invertida en zona 4C en función de sus consecuencias y la superficie de juego

Tabla 78. Golpes realizados con derecha invertida en zona 3I+1 en función de sus consecuencias y la superficie de juego

Tabla 79. Residuos tipificados corregidos para la asociación entre las consecuencias de las derechas invertidas y las superficies de juego en zona 3I+1

Tabla 80. Golpes realizados con derecha invertida en zona 3I+2 en función de sus consecuencias y la superficie de juego

Tabla 81. Golpes realizados con derecha invertida en zona 3I+3 en función de sus consecuencias y la superficie de juego

Tabla 82. Golpes realizados con derecha invertida en zona 3I-Ext en función de sus consecuencias y la superficie de juego

Tabla 83. Golpes realizados con derecha invertida en zona 4C según la dirección (In-Out) en función de las consecuencias y superficies de juego

Tabla 84. Golpes realizados con derecha invertida en zona 3I+1 según la dirección (In-Out) en función de sus consecuencias y superficies de juego

Tabla 85. Residuos tipificados corregidos para la asociación entre las consecuencias de los golpes con derechas invertidas y las superficies de juego en la dirección Inside-In para la zona 3I+1

Tabla 86. Residuos tipificados corregidos para la asociación entre las consecuencias de los golpes con derechas invertidas y las superficies de juego en la dirección Inside-Out para la zona 3I+1

Tabla 87. Golpes realizados en Zona 3I+2 según la dirección de la derecha invertida (In-Out), y en función de sus consecuencias y superficies de juego

Tabla 88. Residuos tipificados corregidos para la asociación entre las consecuencias de las derechas invertidas y las superficies de juego en la dirección Inside-Out para la zona 3I+2

Tabla 89. Golpes realizados en Zona 3I+3 según la dirección de la derecha invertida (In-Out), y en función de sus consecuencias y superficies de juego

Tabla 90. Residuos tipificados corregidos para la asociación entre las consecuencias de las derechas invertidas y las superficies de juego en la dirección Inside-Out para la zona 3I+3

Tabla 91. Golpes realizados en Zona 3I-Ext según la dirección de la derecha invertida (In-Out), y en función de sus consecuencias y superficies de juego

Tabla 92. Totales de puntos ganados, golpes ganadores y puntos ganados con derecha invertida en función de la superficie de juego

Tabla 93. Resumen residuos segundo estudio observacional

INTRODUCCIÓN

1. INTRODUCCIÓN

Los deportes de raqueta han visto incrementada su popularidad y práctica en los últimos años. Este hecho ha provocado mayor interés de los investigadores, especializándose en diferentes aspectos de estudio de cada modalidad (Lees, 2003). La aplicación del análisis de partidos en deportes de raqueta (O' Donoghue, 2001) ha permitido investigar sobre las propias acciones de juego, teniendo en cuenta su significación estratégica y sus consecuencias en el resultado de los partidos. Gracias a los avances tecnológicos se ha conseguido una enorme sistematización en la recogida, almacenamiento y gestión de datos observados. Los sistemas notacionales computerizados aplicados a los deportes de raqueta, han permitido estudiar los indicadores de rendimiento (Hughes, 2007), facilitando la labor del entrenador, la evaluación táctica y la efectividad de las acciones de juego (Alonso, Argudo, 2005).

Si nos detenemos a analizar con rigor los deportes de raqueta, vemos que éstos presentan múltiples disciplinas en función de los elementos estructurales que los componen. Así, encontramos modalidades tanto en formato individual como colectivo, en función del terreno de juego (dimensiones, tipo de superficie del mismo,...) como ocurre con el tenis (greenset, hierba o tierra), existe otro tipo de variantes como la utilización de un modelo de raqueta empleada para la práctica del deporte (tenis, frontenis, pádel, bádminton,...), o incluso el móvil o proyectil utilizado, ya sea una pelota, una volante empleado en el bádminton...

Hughes y Barlett (2002), establecieron una clasificación de los deportes de raqueta, en dos apartados: cancha dividida o red (tenis) y muro (frontenis), se trata de enviar el móvil al espacio libre, lo más alejado del oponente, apoyar al compañero si se trata de un juego con más de un jugador en cada campo, neutralizar espacios para que el oponente no puntúe, buscar la mejor posición para recibir y devolver el móvil...

En el caso del tenis, motivo de nuestro estudio, se trata de un deporte de cancha dividida, en el que las situaciones motrices están caracterizadas por una alta complejidad perceptiva, ya que el móvil circula a gran velocidad entre los terrenos de juego (movimientos balísticos) (Sanz y cols, 2004).

El tenis es considerado un deporte de anticipación y coincidencia en el que existen dos elementos fundamentales para el desarrollo de toda la capacidad motriz de esta naturaleza.

En primer lugar, la apreciación de trayectorias, o lo que es lo mismo, la capacidad para percibir un objeto en movimiento. Se trata de una capacidad fundamentalmente perceptiva ya que en ella son determinantes los parámetros de atención y movimientos oculares de seguimiento visual.

En segundo lugar, la interceptación de la trayectoria, que se fundamenta en el ajuste de nuestro movimiento a esa trayectoria que somos capaces de percibir. En este caso influyen parámetros psico-físicos (perceptivos, decisionales y de ejecución).

A estos dos factores se le suma la dificultad en el empleo de un implemento, que hace que se golpee al móvil en un punto distante, ajeno a lo que estamos acostumbrados como referencia corporal habitual, las manos.

Según Parlebas (1993), el tenis es un deporte individual, sin tener en cuenta la modalidad de dobles, con adversario e incertidumbre. Desde un análisis praxiológico del deporte, es necesario considerar un conjunto de subsistemas que lo configuran y que son la estructura del mismo, el jugador y el equipo (dependiendo de que se trate de un deporte de carácter psicomotriz o sociomotriz) y la acción de juego (dinámica).

En el caso del tenis, se trataría de un deporte en el que coexisten dos aspectos que configuran la estructura de del mismo. Por un lado, el referido a la estructura o parte estática del reglamento que se concreta en aquellos aspectos que son necesarios e imprescindibles para su desarrollo. Se constituyen en un conjunto de condiciones que hacen mención a la gestualidad o la técnica, al espacio, al tiempo, a la comunicación, caso de existir, resultando con ello condicionada también la estrategia motriz.

En segundo lugar, se trata del aspecto referido al desarrollo de la acción de juego o parte dinámica que se configura por el uso que el/los participante/s hace de la estructura, dando como resultado las conductas de decisión o estrategia motriz (Hernández Moreno, 1994).

Por todo ello, el tenis es considerado un deporte de elevada competencia motriz, con variabilidad constante de los parámetros del juego: jugador, adversario, terreno de juego, pelota (efecto, dirección, velocidad,...). Dicha competencia resulta de gran importancia en el estudio del comportamiento de los deportistas, así en el ámbito del rendimiento deportivo, pueden establecerse distintos campos fundamentales: fisiológico, técnico, emocional y cognitivo, si bien, dentro de éste último pueden aparecer dos subapartados, uno referido a los aspectos cognitivo/táctico y otro referido al perceptivo/decisional (Janelle y Hillman, 2003).

Para finalizar, señalar que dentro de esta amalgama de componentes intrínsecos y extrínsecos del tenis, la atención de la presente Tesis se ha centrado en adentrarse en el análisis de un gesto técnico concreto, se trata de la Derecha Invertida.

A lo largo de las siguientes páginas, se analiza el uso de la Derecha Invertida y su repercusión en el circuito profesional de tenis. El objetivo se centra en descubrir si su utilización proporciona una relación entre la estrategia y la táctica en el deporte del tenis, que resulta significativa como patrón de juego, al tiempo que se examina su determinación en el resultado final de un partido de tenis.

MARCO TEÓRICO

2. MARCO TEÓRICO

2.1. EL ANÁLISIS DEL RENDIMIENTO DEPORTIVO

2.1.1. Introducción

El rendimiento deportivo resulta un constructo multifactorial en el que intervienen las características biológicas, morfológicas y físicas, todas ellas condicionadas por los factores genéticos, como también el hecho de haber tenido unas buenas instalaciones, buenos entrenadores, y entorno familiar entre otros factores (Baker, 2003).

En cuanto a su definición, se entiende como la capacidad que tiene un deportista de poner en marcha todos sus recursos bajo unas condiciones determinadas (Martin, Carl y Lehnertz; 2007). Según Billat (2002), el término *performer* hace referencia a la acepción de rendimiento deportivo adoptada del inglés (1839), que significa cumplir, ejecutar. A su vez, este término viene de *performance*, que en francés antiguo significaba cumplimiento. De manera que, se puede definir el rendimiento deportivo como una acción motriz, cuyas reglas fija la institución deportiva, que permite al sujeto expresar sus potencialidades físicas y mentales. Por lo tanto, se puede hablar de rendimiento deportivo, cualquiera que sea el nivel de realización, desde el momento en que la acción optimiza la relación entre las capacidades físicas y mentales de una persona y el ejercicio deportivo a realizar (Wilmore y Costill, 2007). Por su parte, O'Donoghue (2010), define el análisis de rendimiento deportivo como: “*una disciplina de las ciencias del deporte que se superpone con la fisiología, ciencia del entrenamiento, psicología, identificación de talentos y medicina del deporte, debido al hecho que las investigaciones de análisis de rendimiento analizan algún aspecto del rendimiento ya sea físico, táctico, técnico o del comportamiento*” (pág. 15).

En el campo de las Ciencias del Deporte, el análisis del rendimiento deportivo ha sido objeto de un gran desarrollo como campo de investigación emergente que desde enfoques y ópticas variadas (1999) abordan el estudio de factores conductuales, técnico-tácticos, biológico-funcionales, bioquímicos y antropométrico-morfológicos (Ruiz, Oña y Martínez, 1999). Un campo de investigación que es multidisciplinar y en el que se integran perspectivas de estudio correspondientes a las áreas del control motor, la biomecánica y el análisis notacional (Hughes, 2004) (Figura 1).

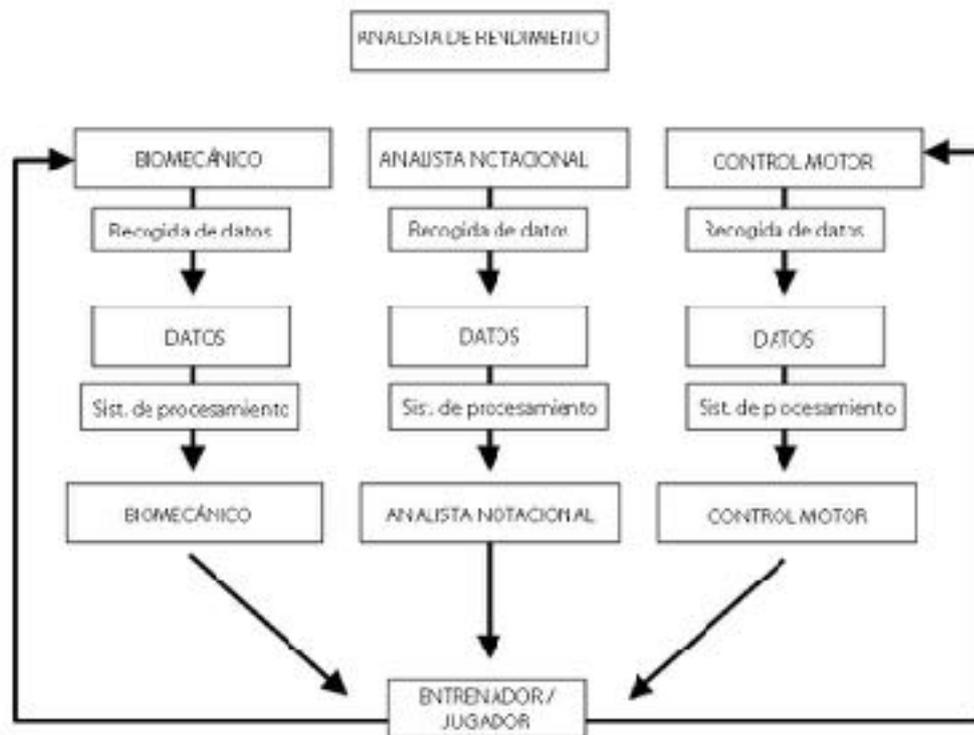


Figura 1. El papel del analista de rendimiento utilizando filmaciones en vídeo y sistemas computerizados para recopilar y procesar datos de rendimiento para los entrenadores (Adaptado de Hughes, 2004).

En el rendimiento deportivo se expresa el nivel de excelencia de los deportistas donde conviven dos visiones diferenciadas respecto de su consecución. Por un lado, los partidarios del determinismo genético, según el cual, la personalidad del individuo, sus fortalezas y debilidades, e incluso, su potencial de rendimiento viene condicionado por los factores biológicos y que determinan las características de personalidad asociadas con la capacidad competitiva de la persona, el control emocional, las características antropométricas, las habilidades motoras como la velocidad, la potencia, la agilidad o la flexibilidad, o la salud y la ausencia de trastornos crónicos que imposibiliten la práctica deportiva (Lucía et al., 2012).

Por otro lado, quienes consideran que la persona actúa como consecuencia de la influencia del entorno, a través de su experiencia y aprendizaje (McArthur y North, 2007). Bajo esta perspectiva, se han identificado varios factores que contribuyen al desarrollo de los deportistas expertos, como pueden ser el hecho de haber realizado durante muchos años un entrenamiento correctamente planificado y estructurado (Ericsson, Krampe y Tesch-Römer, 1993); o en base a las óptimas condiciones de entrenamiento (Côté y Hay, 1999; Bloom et. al., 1999); el entorno familiar (Côté, 1999); la capacidad motivación deportiva (Bloom, 1985; Csikszentmihalyi, 1993); la edad (Ericsson y Krampe, 1993); las

habilidades psicológicas (Gould et al., 1999; Gould et al., 2002); o aspectos relacionados con la salud del deportista (Simonton 1999; Abbott y Collins, 2004).

La importancia de las primeras experiencias resultan determinantes como factores destacados de la excelencia deportiva (Howe, Davidson y Sloboda, 1998). Para Chauveau (1999), la evolución de los deportistas de alto rendimiento viene determinada por los factores relacionados con el entrenamiento específico. Así, Régnier, Salmela y Russell (1993), analizan las variables determinantes del rendimiento de los deportistas de élite, en función de la edad y el nivel competitivo. Baker y Horton (2004), establecen como parámetros de influencia directa, los genéticos, sistemas de entrenamiento y condicionantes psicológicos. En cambio, Suárez (2013); Vealey y Vernau (2010), señalan a los factores psicológicos.

De hecho, se considera una señal indicativa que nos encontramos ante un futuro campeón es su habilidad para retener la excelencia a lo largo de los años (Abbott y Collins, 2004). Es evidente que las capacidades físicas que han permitido a una persona alcanzar un alto nivel deportivo permanecen durante algunos años, sin embargo, no todos los deportistas ni todas las deportistas consiguen mantener el rendimiento deportivo. Vidaurreta (2001) afirman que existen confluencias de criterios respecto al vínculo entre las acciones del jugador y el planteamiento deportivo, configurándose el concepto de rendimiento deportivo (Ruíz y Lorenzo, 2008). En relación al rendimiento deportivo, cabe destacar dos conceptos asociados: eficacia y eficiencia. En este sentido es imprescindible determinar, que ambos conceptos son usados con frecuencia como sinónimos en la literatura deportiva dado que, según la Real Academia Española, presentan acepciones relacionadas con la capacidad para lograr o provocar un efecto deseado (Morante, 2004).

La eficacia viene referida a la calidad o nivel de resultado alcanzado en función de los objetivos marcados, con independencia del costo (Morante, 2004). En cambio, la eficiencia se define como la relación entre el nivel de resultado obtenido y el coste que ha supuesto la actividad. El coste que representa una actividad motriz se expresa en una doble vertiente: coste energético, relacionado con la actividad física desarrollada, y costos cognitivo/mental, relacionado con el esfuerzo mental; el coste de una actividad motriz puede ser valorado a partir de parámetros y criterios de orden fisiológico o mediante test de percepción subjetiva del esfuerzo (Morante, 2004)

2.1.2. El análisis del rendimiento deportivo en el proceso de entrenamiento

La naturaleza competitiva de los deportes ha puesto de relieve la necesidad de mejorar el proceso de entrenamiento con el fin de alcanzar la excelencia. La cantidad de herramientas de investigación y de análisis se ha incrementado considerablemente de manera que el análisis de rendimiento está fuertemente instalado como una parte integral del proceso de entrenamiento (Carling, Williams y Reilly, 2005; Hodges y Franks, 2002; Groom & Cushion, 2004; Lago, 2009).

El análisis del rendimiento forma parte del proceso general de entrenamiento siguiendo un plan estratégico y sistemático con dos niveles de desarrollo: (1) evaluación de la capacidad condicional y técnica del deportista, y (2), evaluación del rendimiento en competición. La información obtenida de estos dos niveles de análisis permitirá monitorizar la evolución del deportista a lo largo de la temporada e identificar los efectos del entrenamiento en su rendimiento específico (Campos, J., 2013).

Durante el proceso de entrenamiento se evalúan los diferentes indicadores de rendimiento de una disciplina deportiva que vienen a definir los aspectos críticos de un determinado comportamiento (Hughes & Barlett, 2002). Pueden ser utilizados para facilitar el proceso de entrenamiento, así como proporcionar una mejor explicación de los motivos que justifican las ejecuciones y actuaciones de los deportistas. Por lo tanto, el análisis de rendimiento es en sí mismo una guía para la interpretación de los resultados y la planificación de las futuras sesiones de trabajo dentro del proceso de entrenamiento (Carling et al., 2005) (Figura 2).



Figura 2. Partes principales del proceso de entrenamiento (Adaptado de Carling et al., 2005).

En suma, un sistema organizado y estructurado de análisis en el que quede garantizada la validez y fiabilidad de los datos obtenidos (Tenga, 2009). Precisamente, en el proceso de entrenamiento, la retroalimentación post-hoc permite una mejor fiabilidad y profundidad de análisis de la información inmediata. También son varios los factores pueden influir en el proceso de recodificación, tales como el tipo de interfaz del sistema utilizado (manual, o informatizado), así como el formato de la información recogida (verbal o vídeo) (Carling et al., 2005). En la figura 3, se representa un modelo de retroalimentación (feedback) propuesto por Utley y Astill (2008) integrado por las vías de retroalimentación procedentes de las vías intrínsecas y extrínsecas al deportista.

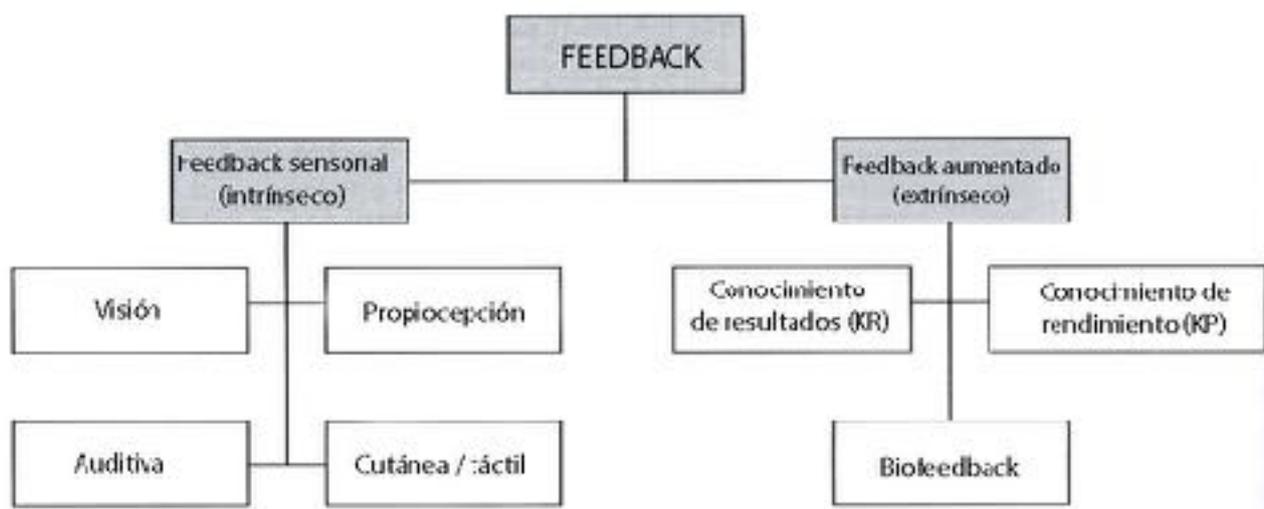


Figura 3. Formas de *feedback* en el análisis del rendimiento deportivo (Utley y Astill, 2008)

2.1.3. Ámbitos de actuación

El análisis del rendimiento deportivo ha estado unido intrínsecamente a las investigaciones realizadas en el campo de la biomecánica o del análisis notacional, tanto en situaciones reales de competición como de entrenamiento (Hughes y Barlett, 2007). Estas dos vías se basan en el uso de la tecnología audiovisual, los medios informáticos y sobre todo las técnicas de observación. Los modelos teóricos constituyen la base científica del rendimiento deportivo gracias al apoyo de otras disciplinas de las ciencias del deporte. Pardo, et al. (2010), entiende el rendimiento deportivo desde un enfoque sistémico, recogiendo la magnitud de influencias mutuas entre sus componentes y manifestando la existencia de limitaciones para definir con precisión las relaciones de interfuncionalidad.

Las diferentes tipologías utilizadas para el análisis del rendimiento deportivo dependen de la disciplina o modalidad deportiva y del contexto situacional en el que se realizan (O'Donoghue, 2010). Por un lado, pueden analizarse situaciones reales de juego y situaciones no creadas en laboratorio, a través de cuestionarios, auto-informes, concentraciones de equipo o entrevistas (Mann, Dick, Cañal-Bruland y Van der Kamp; 2013). Por otro lado, se encuentran estudios centrados en parámetros biomecánicos, que experimentan sobre ejercicios que se incluyen dentro del análisis del rendimiento deportivo, en base a las técnicas que destacan dentro de esa disciplina deportiva, aislando el gesto y realizando un análisis exhaustivo de la habilidad. Así, los estudios biomecánicos posibilitan analizar de forma detallada e individualizada cada uno de los aspectos mecánicos y anatómicos del rendimiento deportivo (Elliot, Reid y Crespo, 2003).

Una de las herramientas fundamentales a disposición de los investigadores y entrenadores deportivos proviene del Análisis Notacional (Notational Analysis) que permite profundizar en el análisis de movimientos más amplios o patrones de movimiento del deporte, relacionándolos con la estrategia y la táctica deportiva (Hughes y Bartlett, 2007). Estos estudios están auspiciados por las Ciencias del Deporte que constituye una nueva área de conocimiento científico y colabora en la mejora de la fundamentación teórica y metodológica de los estudios del análisis del rendimiento en el deporte.

Los enfoques conductuales, permiten conocer las diferentes fases del proceso de aprendizaje y mejorar el rendimiento del deportista, destacando el papel del feedback o retroalimentación recibido (Crespo y Miranda, 2002). El feedback aporta mejoras sobre el rendimiento y la práctica deportiva, por parte del entrenador sobre el rendimiento del deportista, centrado en un análisis subjetivo, o meramente en observaciones de tipo cualitativo. Los estudios de Murray, Maylor y Hughes (1998), determinaron que para la mejora del rendimiento resulta significativo que los datos recibidos sean tanto cualitativos como cuantitativos. Por contra, autores como Franks et. al. (1983) y Franks (1996), afirman que cuanto más cuantitativo y objetivo sea el feedback, mayor efecto tendrá sobre el rendimiento. Estos mismos autores, destacan la importancia del momento en el que se proporciona el feedback. La importancia del feedback para la mejora del rendimiento deportivo muestra sus limitaciones con la dificultad de aportar datos objetivos por parte del entrenador, dotando de especial relevancia al análisis del rendimiento deportivo.

Los factores técnico-tácticos determinan el grado de ajuste del gesto empleado por el jugador en el relación al momento de su realización. La técnica se define como la ejecución de movimientos estructurales que obedecen a una serie de patrones espacio-temporales, que garantizan la eficiencia (Anguera y Hernández-Mendo, 2013).

En relación con las Técnicas de ejecución, cada modalidad deportiva dispone de un modelo teórico de ejecución ideal basado, no solo en los principios biomecánicos, sino también en las innovaciones procedentes de experiencias procedentes de la práctica. Estos modelos aportan las mejores condiciones de eficiencia mecánica para la obtención de máximo rendimiento y están conformados por una serie de parámetros cinemáticos y/o dinámicos, interrelacionados entre sí a través de un sistema jerárquico en el que se representan las relaciones de dependencia y/o subordinación que existen entre los diferentes parámetros que colaboran a la obtención de máximo rendimiento, en estos casos, máxima distancia de lanzamiento (Campos, J., Izquierdo, M., 2008).

En cuanto a la táctica, supone el proyecto o programa elaborado en función de las condiciones de competición, los niveles técnicos y funcionales personales y de los oponentes, para alcanzar el objetivo propuesto (Sampedro, 1999). La valoración de la eficacia técnica resulta de gran interés en el deporte, siendo las ciencias del deporte y en concreto la biomecánica de gran utilidad para ello (Cross y Pollard, 2009; 2011). Otro parámetro a tener en cuenta es la eficiencia, es decir, el coste que representa para el deportista. El coste de una actividad motriz puede expresar una doble vertiente: coste energético, relacionado con la actividad física desarrollada, y coste cognitivo/mental, relacionado con el esfuerzo mental; el coste de una actividad motriz puede ser valorado a partir de parámetros y criterios de orden fisiológico o mediante test de percepción subjetiva del esfuerzo (Kovacs, 2006). En cuanto al coste cognitivo-mental, cabe señalar que el proceso de pensar en todas las técnicas y tácticas durante la competición es ineficiente y suele producir estrés (Muller y Abernathy, 2012).

Con respecto a los estudios biológicos y fisiológicos, señalar que se centran en el conocimiento del deportista de alto nivel, de sus cualidades condicionales y de su disponibilidad para las prestaciones físicas exclusivas (Kovacs, 2006). En los deportistas de Alto Rendimiento Deportivo (ARD) el factor limitante del rendimiento es especialmente el físico-fisiológico (VO_{2max} , Umbral Anaeróbico, Fuerza-Resistencia...) como así como sucede disciplinas deportivas como el remo olímpico, los deportes de combate, ciclismo, triatlón, maratón... donde los resultados se diferencian en función de las características psicológicas del deportista, siendo éste el principal factor diferenciador (Sosa, 2009). Para que un deportista dé el máximo rendimiento deportivo, necesita controlar a un nivel óptimo los siguientes cualidades psicológicas: control del nivel de activación (ansiedad), actuar inteligentemente en situaciones competitivas cambiantes, autoconfianza, evitar pensamientos negativos asumir riesgos físicos y de responsabilidades y no pensar constantemente en los errores anteriores, y focalización de la atención. Todo ello propicia

que la preparación y entrenamiento de las destrezas psicológicas en los deportistas sea crucial (Wienberg y Gould, 2014).

De este modo, los factores biológicos puede considerarse determinantes del rendimiento físico de los deportistas. Así, según el tipo de modalidad deportiva, se deberán analizar las mejoras fisiológicas que se desarrollen tanto durante la práctica deportiva como a lo largo de cada fase de la temporada, supeditando los parámetros indicadores del entrenamiento con la planificación dietético-nutricional.

Desde el punto de vista biológico, el entrenamiento deportivo representa la adaptación del organismo a unas condiciones de mayor actividad muscular. Dicha adaptación puede conseguirse como resultado de diversos cambios en el organismo que abarcan desde el nivel mide las estructuras celulares y los procesos metabólicos hasta el nivel integral de las actividades funcionales. Todos estos cambios aseguran el aumento de la capacidad de trabajo físico y el rendimiento deportivo (Fernández et al., 2009), aportando a entrenadores, deportistas e investigadores, los conocimientos relacionados con los principios científicos en base a los métodos empleados para el control del entrenamiento. Los factores bioquímicos proporcionarán información en base a los parámetros hematológicos, determinando los cambios fisiológicos especialmente en los deportistas de larga duración o cuando se realizan entrenamientos en hipoxia o altitud, (Petibois et al.2003). En este sentido, las analíticas son de gran importancia (Byrne y McLean, 2002), no obstante, es importante recalcar que en la actividad física aguda y crónica se producen ciertos cambios en los parámetros bioquímico-enzimáticos, hematológicos u hormonales, las cuales podríamos utilizarlos para valorar la respuesta individual ante una carga determinada de entrenamiento (Urdampilleta et al. 2012).

El último factor corresponde a los llamados antropométrico-morfológicos. La cineantropometría es la ciencia que estudia la interrelación entre la estructura y su función a nivel del tamaño, forma, composición corporal y proporcionalidad, de modo que determinadas variables antropométricas juegan un papel importante en la determinación de si un deportista es compatible con una modalidad deportiva (Fernández y Alvero, 2006). En el caso del tenis, la relación entre la altura del jugador y las palancas musculares, resulta determinante, en la obtención del éxito deportivo (Robles, 2011). De igual forma el género es importante, ya que las deportistas de alto rendimiento tienen una distribución ginoide de la grasa corporal, independiente del nivel competitivo y deporte practicado, en cambio en el caso de los hombres es más variable. El somatotipo, es otra variable relacionada con la excelencia deportiva, observándose una mesomorfia elevada y baja endomorfia en deportistas de alto rendimiento (Filipic et. al., 2005).

2.2. EL ANÁLISIS NOTACIONAL

Ante la dificultad de los entrenadores de recordar todas las acciones producidas durante la acción de juego, fue necesario establecer sistemas que permitieran registrar y analizar los factores fundamentales para el éxito deportivo. Así, el análisis notacional ha supuesto, la sistematización y el registro de los acontecimientos observados de una acción deportiva, dotando de rigor científico a la observación y, sobretodo, evitando la subjetividad del entrenador en el análisis de las acciones de juego y en la toma de decisiones. El análisis notacional es una de las líneas de investigación de las Ciencias del Deporte, que adquiere una relevancia especial en el desarrollo de los deportes en general y del tenis en particular (Hughes & Bartlett, 2002; Hughes & Franks, 2004). El estudio de las acciones producidas durante la competición, situación real de juego, es una de las líneas de investigación emergentes que colaboran en la consecución del rendimiento deportivo, dotando de información útil para mejorar los procesos de entrenamiento (Ortega, Cárdenas, Sainz de Baranda & Palao, 2006).

El análisis notacional consiste en una descripción estadística de acontecimientos que tienen lugar en una o una serie de eventos, los cuales son establecidos de forma previa a la realización del evento en cuestión (James, 2006). De esta manera, la información obtenida constituye una parte importante del proceso de entrenamiento y una referencia útil del proceso de retroalimentación para la orientación de futuras sesiones de entrenamiento (Figura 4).



Figura 4. Proceso de análisis notacional

Con respecto a las técnicas de observación, indicar que están basadas en establecer una fundamentación científica para la elaboración de criterios de análisis sobre los diferentes aspectos integrados en la actividad deportiva (Álamo, 1996). Las técnicas de observación se utilizan cuando las pruebas automáticas de medida no son factibles, bien por su complejidad instrumental, por su coste o porque la información obtenida mediante tests estándar, cuestionarios o entrevistas no se adecua a los fines de la evaluación conductual (Ballesteros y Carroble, 1983).

Las investigaciones deportivas, en su empeño por encontrar la mayor objetividad posible en la investigación, han centrado tradicionalmente su interés en el estudio del jugador aislado del contexto en el que se desenvuelve normalmente el juego y han creado situaciones de laboratorio. Blázquez (1986) y Lasierra (1993), cuestionan la validez de este paradigma y defienden la investigación que parte de la lógica interna del propio deporte.

Del mismo modo, las técnicas de observación pueden emplearse para el análisis y la evaluación de las habilidades deportivas desde fuera de la situación de la competición o juego (*in vitro*) o en situación real de juego (*in vivo*), Blázquez (1990). En tal caso, el jugador no es sometido a un test específico del deporte en cuestión, sino a la observación de uno o varios jueces mientras actúa en situación real. El citado autor distingue entre observación objetiva (observación de situaciones que permiten una dicotomía, es decir, sí-no, éxito-fracaso...) y observación subjetiva (que requiere un proceso de elaboración de un juicio por parte del observador). En el caso de las pruebas cerradas, la evaluación en situación real de juego permite contemplar rasgos de la personalidad (timidez, dotes de liderazgo, motivación...), que sin duda son un condicionante de la conducta del deportista.

La observación *in vitro* presenta ciertas ventajas en cuanto a objetividad, estandarización y fiabilidad, mientras que la observación *in vivo* aporta realismo y validez. Autores como Piéron (1988), consideran que con cierta cautela en la categorización y con el oportuno entrenamiento de los observadores, la observación sistemática se convierte en un método de recogida de datos con un rigor científico muy aceptable. Blázquez (1990) apuesta por la utilización complementaria y combinada de ambos tipos de pruebas y McPherson (1994), presenta diversos niveles de análisis de la habilidad deportiva.

En este sentido, cabe señalar que la evaluación efectuada por los entrenadores inmediatamente después del encuentro es correcta nada más que en un 12% de los casos (Cruz, 2001). De modo que resulta necesario establecer un sistema por el que el entrenador fuera capaz de desarrollar un procedimiento de observación sistemático, menos subjetivo y centrado en cierta información, referente al juego, ya que se evitarían quizás un gran número de conflictos entre jugadores por una parte y entre jugadores y entrenadores por la otra, que surgen de la confusión, por las diferentes interpretaciones y percepciones que cada uno ha tenido del juego.

En resumen, la evaluación y el análisis constituyen un aporte de información determinante para los entrenadores (Grosgeorge, 1990). El éxito radica en la combinación en el uso de la metodología de observación que permita el análisis de cada elemento del juego con relación al conjunto o totalidad (Contreras, 1998).

En la presente tesis se ha elegido el análisis notacional como sistema de análisis, ya que permite el registro y la representación de la estructura y el comportamiento técnico y táctico, facilitando identificar las interrelaciones existentes entre los eventos para analizar cada uno de los elementos existentes y sus relaciones. Al tiempo posibilita identificar oportunidades de simplificación, favoreciendo su reutilización o sacando a la luz problemas existentes dando oportunidad al inicio de acciones correctivas (Murray et al. 2007). Para Hughes (2004a), la investigación en torno al Análisis Notacional ha reformado las ideas de los científicos sobre fiabilidad, indicadores de rendimiento, perfiles de rendimiento y procesos estadísticos, demostrando que existen métodos para identificar los indicadores de rendimiento relevantes, y cuál de ellos son los más importantes.

A continuación, se examina en profundidad el análisis notacional, en base a la evolución cronológica de las técnicas empleadas y sobretodo, su aplicación en el deporte del tenis.

2.2.1. Evolución del análisis notacional

Las técnicas de análisis notacional han evolucionado significativamente a lo largo de la historia pe sirviendo como base para conocer con exactitud las lógicas internas de los deportes. Las primeras referencias datan de los pueblos egipcios que utilizaban rudimentarios sistemas de movimientos de danza; en la Roma Clásica se empleaban métodos primitivos de anotación que permitían registrar los gestos para saludar. En el siglo XV, se tiene evidencias de un sistema básico de notación de la danza (Hughes, 1995) y Hutchinson (1970). Las primeras publicaciones sobre análisis notacional en el deporte se basan en las probabilidades de éxito de los jugadores de béisbol al batear y recepcionar (Fullerton, 1912).

Los estudios sobre sistema de notación deportivo específicos se atribuyen a Messermith y Corey (1931), centrados en la cuantificación de la distancia recorrida por jugadores de baloncesto durante un partido. Cabe destacar los sistemas provenientes de la danza para analizar y registrar el movimiento, en concreto desde el Labanotation, creado por Rudolph Laban (Laban, 1975). En base a las propuestas de Laban, Preston-Dunlop (1967), optimizó un sistema ante la necesidad de registrar los eventos en tiempo real (O'Donoghue, 2010). El verdadero impulso de estudios basados en el análisis notacional como método de trabajo, se produjo a finales de los años 70 y principios de los 80 (Relly y Thomas, 1976; Sanderson y Way, 1979; Sanderson, 1983; Franks et al., 1983; Hughes, 1985), coincidiendo con la aparición de los ordenadores personales. El desarrollo de la informática y el avance de las tecnologías de la información, supuso una revolución del concepto y de los procedimientos de análisis del rendimiento, favoreciendo un registro de la información más preciso y sencillo, facilitando la creación de bases de datos, y dotando de herramientas que facilitaban el tratamiento de los datos, más accesibles para entrenadores y deportistas (Murray et al. 2007).

En la actualidad, son múltiples las referencias con respecto al análisis notacional en el ámbito deportivo; cabe destacar los estudios de Barris y Button (2008) para investigar los patrones de esfuerzos y técnicas deportivas, en el rugby (Duthie, Pyne y Hooper., 2003; Docherty, Wenger y Neary, 1988), squash (Hong, Robinson, Chan, Clark y Choi, 1996; Sanderson, 1983; Sanderson y Way, 1977), bádminton (Blomqvist, Luhtanen y Laakso, 1998), fútbol (Mayhew y Wenger, 1985; Figueroa, et al., 2006), netball (Steele y Chad, 1991; Loughran y O'Donoghue, 1999), baloncesto (Miller y Barlett, 1994; Tavares y Gomes, 2003), fútbol australiano (Dawson, Hopkinson, Appleby, Stewart y Roberts, 2004), voleibol (Hughes y Daniel, 2003) y hockey sobre patines (Kingman y Dyson, 1997).

Hoy en día se trata de una disciplina que ha ido creciendo y desarrollándose tanto en el número como en la profundidad de sus investigaciones gracias fundamentalmente, al desarrollo de aplicaciones informáticas para el análisis del alto rendimiento (Nevill y cols., 2008), y obviamente, a la evolución y optimización de los medios audiovisuales de computación y almacenamiento de la información (Drust et al., 2010; Hughes, Franks and Nagelkerke, 1989; Hughes, y Franks, 2004; Lyons, 1988; Winkler, 1988).

En tan solo una década se ha pasado de la utilización de la libreta, donde el entrenador anotaba los puntos fuertes y débiles del jugador analizado, su movilidad, su comportamiento ante situaciones de estrés, mediante registros anecdóticos y/o registros en plantillas estructuradas, a las herramientas basadas en PDAs o smartphones que permiten anotar estas características, así como llevar las estadísticas del partido de tenis en tiempo real. En esta categoría, podemos encontrar programas como Pro Tracker Tennis, Tennis Tracker Pro, Tennis Stats Pro, ITTennis Pro Tracker, Best Tennis Score, ProTrackerTennis, que proporcionan datos sobre los indicadores generales de juego ya sean tácticos como técnicos (Hughes y Barlett, 2002), que contribuyen al conocimiento de las demandas psicológicas, fisiológicas, técnicas y tácticas de numerosos deportes.

En referencia a los sistemas de seguimiento del movimiento, éstos pueden ser manuales (software específico de análisis notacional) o automáticos, tanto para modalidades practicadas en el exterior como en el interior (Barris y Button, 2008). Los sistemas manuales se basan en sistemas de software que integran los datos de rendimiento cuantitativo con las imágenes de vídeo (O'Donoghue, 2006). Un aspecto a tener en cuenta en los sistemas de análisis manuales, son los errores humanos que puede limitar la fiabilidad de la metodología. Este factor resulta determinante, ya que condiciona tanto la información producida como el análisis del rendimiento con el menor error. Por lo tanto, validez y fiabilidad son el principio fundamental para garantizar adecuadamente que los datos recogidos sean la base del análisis científico centrado en el estudio del rendimiento (Tenga, Kanstad, Ronglan y Bahr, 2009). Además de la fiabilidad, los sistemas de análisis notacional manual, deben reflejar el camino por el cual los datos son analizados, de modo que las medidas puedan ser hechas en relación al grado en que cada variable se presenta en los resultados codificados de forma precisa (James, Taylor y Stanley, 2007). Para ello se hace imprescindible seleccionar las herramientas estadísticas necesarias que pueden ser usadas para el análisis, con el fin de llevar a cabo el estudio de fiabilidad (Hughes, Cooper y Nevill, 2002).

Cuando esto sucede, se evalúa la fiabilidad intra-observador, inter-observador o una combinación de ambas. Por ello, la utilización de pruebas de fiabilidad, para el tratamiento de los datos, resulta ser un aspecto fundamental para el desarrollo de estudios en contextos deportivos, aportando la rigurosidad y objetividad necesaria, con la finalidad de asegurar la objetividad del proceso de recogida de los datos (Nevill, Atkinson, Hughes y Cooper, 2002; Cooper, Hughes, O'Donoghue y Nevill, 2007; Nadeau, Godbout y Richard, 2008; Mielke, Berry y Johnson, 2005, 2009; Robinson y O'Donoghue, 2007; O'Donoghue, 2010).

En el caso que la recogida de datos sea totalmente automatizada, ésta proporciona una mejora sustancial con respecto al análisis notacional, ya que los registros poseen mayor precisión, gracias al avance de la tecnología y de la informática, sobre todo en las dos últimas décadas. La creación de bases de datos y su representación, ha facilitado la labor tanto a entrenadores como a deportistas (Murray et al. 2007).

En este sentido, destacan la captura automática y el análisis del movimiento humano como un área destacada de investigación, debido tanto al número de aplicaciones potenciales como a su inherente complejidad, en base a la utilización de sistemas automatizados de captura y registro de datos de movimiento (Moeslud, Hilton y Krüger, 2006). Esta aparatología se ha empleado en función del contexto deportivo, teniendo en consideración la precisión espacial y la resolución temporal, frecuentes en los sistemas de medida biomecánicos y los datos del movimiento humano en grandes espacios y largos intervalos temporales (Pers, Bon, Kovacic, Sibila y Dezman, 2002).

Hoy en día, el alto rendimiento deportivo no se podría entender sin la presencia de un equipo profesional que permita tanto la obtención de la información como el análisis del gesto técnico utilizado, información táctica o la posición de los jugadores sobre el terreno de juego, de gran valía para la preparación y el diseño de los programas de entrenamiento (Barris y Button, 2008).

Pero todo ello ha sido posible gracias a mejora de la tecnología al servicio de la obtención de datos, en concreto el análisis notacional computerizado. Los primeros sistemas fueron creados por Senderson y Way (1979), siendo Hughes (1985) quién los mejoró posteriormente al informatizar el procesamiento de los datos y utilizar un ordenador personal que permitía registrar el partido en directo y a pie de pista, y sobretodo, una digitalización de los datos para su posterior análisis y representación.

La aparición de las tabletas digitales facilitó la introducción de la información (Franks, Sinclair, Thompson y Goodeman, 1986; Hughes y Feery, 1986; Sharp et al., 1986; Treakwell; 1986). Estos progresos aportaron mejoras en la representación y en el procesamiento de la información, si bien las distribuciones de frecuencias se representaban en dos dimensiones. Más tarde Hughes y McGarry (1989), diseñaron un programa informático que permitía representaciones en tres dimensiones, pudiendo interactuar y facilitaba el visionado desde distintos ángulos. La creación un software específico, supuso un nuevo avance para la recogida de datos observacionales a través del análisis notacional (Hernández, Anguera y Bermúdez, 2000).

En los últimos años, han sido múltiples los avances tecnológicos, destacando la incorporación de sensores y dispositivos integrados en el equipamiento deportivo o en el deportista (Baca, 2006) que posibilitan la obtención de datos en vivo e in situ, de gran valía tanto para entrenadores como para deportistas. Los dispositivos como el GPS (Global Positioning System), acelerómetros, cámaras de alta velocidad,... y programas informáticos empleados para el análisis del rendimiento de los deportistas (Barris y Button, 2008), han supuesto una mejora de incalculables consecuencias en los futuros estudios sobre el análisis notacional.

2.2.2. Análisis notacional en los deportes de raqueta

Como se ha citado con anterioridad, el análisis notacional permite identificar y simbolizar la estructura y el comportamiento técnico y táctico de los deportes, sirviendo como base para conocer con mayor exactitud su lógica interna. En este sentido, los deportes de raqueta no han sido una excepción, ya que han sido numerosos los estudios realizados bajo los indicadores del análisis notacional. De hecho, son múltiples los estudios que han empleado el análisis notacional desde los años 70, quedando suficientemente contrastados como reveladores de la eficacia dentro de estos deportes (O'Donoghue, 2004; O'Donoghue e Ingram, 2001), o basados en estudios previos sobre análisis de partidos (Hughes, 1995; Hughes, 1998; Hughes y Barlett 2002). En el squash, fueron Sanderson y Way (1979), quienes utilizaron un sistema que analizaba los patrones positivos y negativos del juego, incluyendo símbolos que permitían representar los distintos golpes y posteriormente registrarlos en un diagrama. Otros estudios de análisis notacional en el deportes del squash corresponden a McGarry, Khan y Franks (1999).

Los deportes de raqueta, junto a los de pared, en su estructura lógica y del rendimiento, conforman una subcategoría propia dentro de la clasificación de los deportes (Read y Edwards, 1992) (Figura 5).

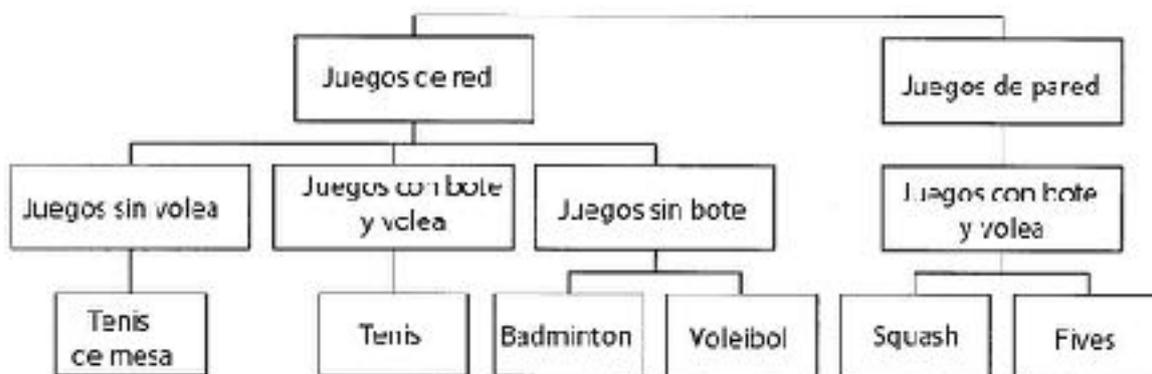


Figura 5. Sub-categorización de los deportes de red y pared. (Adaptado de Read y Edwards, 1992).

Cualquier proceso de análisis en el ámbito del rendimiento deportivo se realiza a través de un eje central alrededor del cual giran el resto de ellos. Un eje central que se representa a través de los denominados “Indicadores del Rendimiento” y reconocidos en la literatura científica internacional como “Key Performance Indicators” (KPI).

Un indicador de rendimiento se asocia a un grupo de aspectos vinculados a una acción que dadas sus especiales características representan los factores clave que condicionan el éxito de una acción deportiva (Hughes y Bartlett, 2002). En la figura 6 se observan un grupo de indicadores de rendimiento vinculados al análisis del grupo de deportes integrados en la subcategoría de deportes de red y pared.



Figura 6. Factores que contribuyen al éxito o mejora del rendimiento en deportes de red y pared (Adaptado de Hugues & Bartlet, 2002).

Jones y Hanton (2001), propusieron una nueva metodología para establecer indicadores de rendimiento. Estos indicadores son definidos por Hughes & Bartlett, (2002) como *"una selección o combinación de variables de acción que tienen como objetivo definir algunos o todos los aspectos de una actuación"* se seleccionan y sistemáticamente son recopilados por un equipo o equipos a través de una serie de coincidencias. Los datos se recogen para cada indicador de rendimiento durante un partido y luego se estandarizan comparándolos con partidos anteriores y se presentan en un "documento resumen" (James et al., 2004) (Tabla 1).

Tabla 1. Categorización de diferentes indicadores del rendimiento que han sido utilizados en el análisis de los deportes de red y pared (Hugues & Bartlett, 2002).

Clasificación de los partidos	Análisis Biomecánico	Análisis Técnico	Análisis Táctico
Nº de golpes Nº de peloteos Marcador Saques 1º Saque ganador 2º Saque ganador	Velocidad de golpeo de la bola Velocidad de la raqueta o mano en el impacto Cinematica del lanzamiento o del segmento que golpea --- Pronación/supinación --- Extensión del codo --- Secuencia temporal segmentos Transferencia del peso hacia el golpeo	Golpes ganadores Errores Distribución golpes ganadores Distribución errores Datos del Servicio Etc,...	Golpes por segundo Golpes por peloteo Distribución de los tipos de golpes Distribución de los golpes ganadores Distribución de los errores. Oponentes: --- distribución golpes ganadores --- distribución de los errores

En el caso del frontenis olímpico, Alonso (2001) y Alonso y Argudo (2002, 2005) han sido punto de partida para la profundización en esta modalidad. En bádminton destacan los estudios sobre índices de rendimiento en competición (Cabello, 2001; Carazo, 2002; Cabello, 2002; y Torres y Carrasco, 2004). Cabello (2001) estandarizó y sistematizó la obtención, registro y evaluación de las diferentes acciones de juego que se determinaron como factores de rendimiento. Los registros informatizados a través de un software se mostraban en vivo, lo que permitía una gran fuente de información sobre lo que sucedía en el partido. Dentro de las variables tomadas para la obtención de los datos se encontraban las dimensiones espacial (zona de caída del volante), gestual (acción técnica que finaliza el punto, acciones previas y acción de saque) y temporal (tiempos parciales de juego, pausa y total). En el tenis de mesa, Drianovski y Otcheva (2002) tomaron como factores de análisis del saque en función de la dirección, el gesto empleado, el efecto de la pelota y la profundidad.

Otros estudios sobre el tenis de mesa son los correspondientes a Yu, Zang y Hu (2008), quienes plantearon un sistema computerizado de análisis dinámico, sugiriendo que la combinación entre los factores de cinco grandes categorías (factores técnicos, tácticos, de condición física, psicológicos y del entorno) que contribuyen en la victoria del partido, generando un *Feedback*, positivo o negativo que a su vez influye de nuevo en los citados factores para el siguiente encuentro.

2.2.3. Análisis notacional en el tenis

Los primeros sistemas de análisis notacional en el tenis corresponden a Downey (1973), registrando no sólo los golpes realizados sino la posición en la pista, el resultado e incluso el efecto empleado en cada golpe. Posteriormente Hughes (1985) mejoró este sistema de registro al informatizar el procesamiento de los datos.

El análisis de la velocidad y efecto de la pelota en el servicio, han sido motivo de estudio desde la década de los 90 (Furlong, 1995), contrastándolo con la superficie de juego. Hughes y Moore (1998) analizaron los movimientos realizados por los jugadores en el servicio y en la volea, antes, durante y después del golpeo. Taylor y Hughes (1998) buscaron patrones de juego en tenistas de 18 años de edad y de nacionalidad británica para compararlos al resto de nacionalidades, obteniendo conclusiones sobre las acciones que realizan y la ubicación en la cancha de tenis. Para este estudio se sirvieron de una herramienta de recogida de datos informatizada que utilizaron en el análisis de ocho partidos. Mantis et al. (1999) estudiaron la efectividad de los golpesos en el servicio, resto, segundo servicio y errores no forzados y su influencia en el marcador final en función de la velocidad. O'Donoghue y Ballantyne (2003) observaron cómo dependía la velocidad de la pelota en el primer servicio y en el segundo servicio para la consecución del tanto.

Estos primeros estudios comenzaron a introducir herramientas informáticas, estando limitados por la escasa capacidad de almacenamiento y el escaso procesamiento de los datos de los propios sistemas informáticos disponibles en ese momento. Pero la rápida aparición de sistemas informáticos más potentes, pantallas digitales táctiles, sistemas interactivos mediante voz, lenguajes de programación visuales y programas específicos para el análisis de rendimiento, permitieron una reducción considerable tanto en el tiempo empleado como en el aprendizaje y el análisis, permitiendo una mayor precisión de los datos registrados (Hughes, Hughes y Behan, 2007).

El feedback aportado por el análisis notacional posibilita cuatro áreas principales en las que podría aplicarse el tratamiento de dicha información a posteriori (Hughes, 1994). Se trata del análisis táctico, el análisis técnico, el análisis de movimiento y por último, la creación de bases de datos y modelado. La presente tesis examina el análisis táctico y el análisis de modelado. Se ha incluido el análisis estratégico al ser múltiples las reseñas bibliográficas encontradas que consideran que se trata del proyecto o programa elaborado sobre una determinada base, para alcanzar el objetivo propuesto, tomando como base referida el análisis notacional.

A continuación se detallan los distintos estudios sobre análisis notacional en base a las tres áreas referidas.

A) Análisis táctico y estratégico

En el deporte de alta competición, el análisis de los factores condicionantes del rendimiento (técnica, táctica, estrategia,...) han focalizado la atención de las Ciencias del Deporte. En este sentido, el análisis notacional ha resultado ser desde sus inicios uno de sus grandes aliados, ya que la información obtenida permite optimizar el rendimiento deportivo, gracias al conocimiento de las carencias y virtudes tácticas. La evaluación y análisis de los datos registrados han proporcionado la posibilidad de emplear dicha información en pro del planteamiento a priori de los partidos (estrategia) o bien durante el transcurso del mismo (táctica). Estos dos componentes de la lógica interna de los deportes, han supuesto el centro de atención de la mayor parte de los estudios del análisis notacional desde sus principios.

Los métodos de investigación que definen las fortalezas y debilidades de los jugadores vienen a resaltar las áreas de las decisiones tácticas empleadas. El proceso de destacar las deficiencias y/o fortalezas técnicas de los jugadores es de vital importancia para los entrenadores en su búsqueda de la mejora del rendimiento de los atletas. Los sistemas de análisis utilizados en los últimos años (Hughes, 1985; Brown & Hughes, 1995) se han utilizado para mostrar las áreas de la cancha donde los jugadores realizan sus golpes ganadores y sus errores. Para añadir más profundidad al análisis, y por lo tanto al proceso de retroalimentación, los datos sobre golpes ganadores y errores se proporcionan en los informes para compensar la posibilidad de olvido o falta de registro por parte de los entrenadores. Si los datos se recogen a lo largo de una serie de partidos y pertenecen a jugadores del nivel adecuado, entonces pueden constituir referentes sobre ese tipo de golpes e interpretados como fortalezas y debilidades del jugador respectivo.

En concreto, la táctica en el tenis ha sido uno de los aspectos que quizás menos se ha sistematizado respecto a otras áreas de trabajo como los registros fisiológicos, los registros cinéticos y cinemáticos,.... En este sentido, muchos deportes profesionales, están incorporando desde hace tiempo la figura del "analista" que también se ha conocido en deportes de equipo como el "scouter". Goldstein (1976) ya afirmaba la importancia que un buen análisis estadístico de un partido puede tener el objetivo de proporcionar casi todas las respuestas sobre los puntos jugados durante el partido.

Fundamentalmente el objetivo es identificar las causas por las cuales se ha ganado o perdido el partido, y más específicamente, señalar los puntos fuertes y débiles del jugador y de su contrario. Es recomendable registrar los datos de todo el partido entero y al término del mismo, el jugador y el entrenador deben revisarlos. La información recogida puede ser aplicada en la siguiente sesión de entrenamiento.

La estabilidad de juego táctico a lo largo del tiempo fue investigada por O'Donoghue (2001), al comparar diferentes características de los torneos del Grand Slam de una temporada a otra (1997-98 a 1998-99) encontrando que para la mayoría de las variables estudiadas, había pocas diferencias entre las dos fases analizadas. A partir de ello, Hughes (1998) demostró que los modelos definidos para los jugadores de élite de squash habían cambiado con el tiempo debido a su mejor condición física y a la mejora de los materiales. Concluyó que durante un período de 15 años, el número de golpes de intercambio (peloteo) había disminuido de 20 a 14. Por otro lado, McGarry y Frank (1995) desarrollaron un modelo para predecir el resultado del juego en squash. Utilizaron un modelo estocástico del juego de squash para decidir el resultado de cada golpe jugado en un peloteo y lo aplicaron a la fase de cuartos de final de un torneo Open de nivel nacional. Los resultados de la modelización reportaron información muy valiosa poniendo de manifiesto que el perfil de juego de un jugador en un momento dado se puede utilizar para predecir el resultado en eventos futuros. Los autores sugirieron que este tipo de modelo se puede utilizar para identificar estrategias tácticas óptimas para utilizar frente a un oponente concreto.

Como se señalaba con anterioridad, los sistemas de análisis de la táctica en el tenis, se clasifican en dos grandes grupos según el momento de aplicación, los directos, de aplicación durante la propia situación de juego y los indirectos, aquellos que se obtienen tras el análisis de las acciones registradas en soporte audiovisual. En ambos casos, el empleo de la metodología observacional como método de registro y análisis, constituirá uno de los pilares fundamentales, basado en la observación como proceso diagnóstico.

Así, la observación será el proceso que proporcionará información medible y además cuantificable sobre el hecho evaluado (Sanz, 2011). Por ello, la observación deberá ser objetiva, empleando una serie de herramientas y/o técnicas de análisis que permitan arrojar información respecto a los procesos de detección, diagnóstico, intervención y/o seguimiento de una determinada situación.

En concreto, el análisis de los patrones tácticos en el deporte ha sido motivo de constante revisión y gracias al desarrollo de la informática y el avance de las tecnologías en las últimas décadas, ha permitido un registro de la información más preciso y sencillo, facilitando la creación de bases de datos (Murray et al. 2007). Todo ello ha favorecido la utilización de un sistema de codificación aplicado al análisis de los patrones de juego (Sanderson, 1983). Cabe recordar que las tácticas son consideradas como el conjunto de decisiones tomadas por los jugadores momento a momento durante la competición según las opciones disponibles, los riesgos percibidos y las oportunidades asociadas con estas opciones (Fuller y Aldersson, 1990), determinando en gran manera, la probabilidad de victoria y los patrones de juego. En este sentido, Croucher (1986) estudió la probabilidad de ganar partidos de tenis analizando la táctica empleada a lo largo del partido de tenis, en base a la importancia de cada punto que se jugado. A tal efecto, estudió la probabilidad de victoria en base al análisis de los resultados parciales, ratificando la importancia relativa de todos los puntos.

La táctica en deporte del tenis también ha sido analizada gracias al empleo de los sistemas notacionales informatizados. Hughes y Clarke (1995), utilizaron un sistema notacional para el análisis de las tácticas, obteniendo una diferencia de 14 min entre los partidos disputados en hierba (Wimbledon) y pista rápida (Open Australia), siendo superiores los tiempos en esta última superficie. Estos resultados demuestran que la duración de los partidos está condicionada por el tipo de superficie en el que se juegue.

La utilización de los sistemas informáticos ha permitido clarificar las características de la táctica utilizada según diferentes superficies de torneos del Grand Slam. Takahashi et al. (2006), tomaron datos relativos a la duración de los golpes, puntos y el tiempo entre puntos. Los resultados mostraron que el porcentaje de golpes de fondo fue elevado en arcilla mientras que los porcentajes de ataque y de defensa eran altos en hierba. Además, el ratio de servicios era alto en pista dura. Johnson y McHugh (2006) analizaron los tipos de golpes y las exigencias de rendimiento en 3 torneos de Grand Slam, mediante la elección de distintos jugadores especializados en distintas superficies de juego.

El estudio muestra como los servicios analizados fueron mayoritariamente planos y por delante de los liftados, en cuanto a los restos éstos se realizaron con la derecha y el revés liftado.

Para el estudio de la duración de los golpes y el análisis de los factores temporales en partidos de individuales de Grand Slam (Roland Garros, Wimbledon y el Abierto de EEUU), Takahashi et al. (2009) utilizaron un “notebook”, con el objetivo de comparar el efecto sobre la táctica del jugador y el tipo de superficie de la pista según fuesen los factores temporales. En el citado estudio se pone de manifiesto que el tiempo que transcurre entre los golpes de fondo de ambos jugadores en un mismo punto, es significativamente menor en la década del 2000 que en los 80 y 90, aspecto íntimamente relacionado con la velocidad de dichos golpes. Por su parte, el número de golpes por punto es significativamente mayor en los 2000 que en los 80 y 90. Ambos resultados, demuestran un incremento de la intensidad de juego del tenis.

Por último, en el estudio realizado por Katic, Millat, Zagorac y Durovic (2011), se evaluaron los diferentes elementos del juego que se dieron en los torneos de Wimbledon y Roland Garros en 2009. Los resultados sugieren que los ganadores cuando están en el fondo de la pista realizan más golpes ganadores, o provocan el error forzado del oponente. Por el contrario, los perdedores cometen más errores no forzados.

Otros estudios, analizaron los golpes dirigidos al fondo de la pista, siendo indicativos de la táctica empleada por el jugador. En concreto, se trata de Martínez-Gallego, Guzmán, James, Ramón-Llin, Crespo y Vuckovic (2013), quienes examinaron 188 partidos del ATP 500 de Valencia mediante la utilización de una tecnología llamada SAGIT que es un sistema informatizado de seguimiento de los movimientos de los jugadores. Se concluyó que en esta superficie, el tiempo de bola en juego sumó una media de 174 segundos, lo que supone el 35% del tiempo total de juego. El perdedor tendía a cubrir menos distancia, realizaba movimientos más rápidos y pasaba más tiempo en zonas defensivas que ofensivas. Estos datos demostraron que los ganadores obligaban a los perdedores a mostrar un comportamiento típico de una táctica defensiva, lo que se traducía en nulas o escasas subidas a la red.

Finalmente, citar un estudio sobre táctica y estrategia en el tenis (Navarro y Crespo, 2015), en el que se analizan las posibilidades tácticas de los jugadores en base a 5 situaciones de juego: el servicio, el resto, juego de fondo, juego de red y el juego de fondo contra el juego de red. Los resultados muestran diferencias a nivel de género en la aplicación de las situaciones tácticas y estratégicas, al tiempo que plantean distintas propuestas de trabajo.

Tabla 2. Estudios de análisis notacional táctico y estratégico en tenis

	Autor(es)	Año	Edad	Sexo	Nivel de juego	Superficie de pista	Variables analizadas	Resultados
1	Goldstein	1976	Sénior	Masculino Femenino	Profesional	-	Análisis estadístico - puntos jugados	Análisis estadístico como sistema de análisis de las respuestas sobre los puntos jugados durante un partido.
2	Sanderson	1983	Sénior	Masculino	Profesional	Squash	Sistema de codificación de los patrones de juego de ganadores y perdedores en squash	Diseño de un sistema de análisis notacional para el squash
3	Croucher	1986	-	-	-	-	Estudio de probabilidades de ganar un partido de tenis según la táctica	Diseño de fórmulas para el cálculo de las probabilidades para ganar un partido
4	Fuller y Alderson	1990	Sénior	Masculino	Profesional	-	Análisis táctico según el momento de la competición	Las decisiones tácticas determinan el éxito en la victoria de un partido.
5	Hughes y Clarke	1995	Sénior	Masculino	Profesional	Hierba y Greenset	Sistema notacional para el análisis táctico	La duración de los partidos está condicionada por el tipo de superficie, siendo superior en green-set
6	Takahashi et al.	2006	Sénior	Masculino	Profesional	Hierba, Tierra y Greenset	Sistema informático análisis táctico	En tierra existe mayor golpes de fondo, en hierba más defensivos y de media pista y greenset, mayor eficacia del servicio
7	Johnson y McHugh	2006	Sénior	Masculino	Profesional	Hierba, Tierra y Greenset	Análisis de los tipos de golpes según las exigencias de rendimiento	El saque plano es el más utilizado superando a los liftados, los restos se realizan con derecha y el revés liftado.
8	Murray et al.	2007	Sénior	Masculino	Profesional	Squash	Análisis de los patrones tácticos en el deporte	Utilización de un sistema de análisis computerizado en los jugadores de élite de squash
9	Takahashi et al.	2009	Sénior	Masculino	Profesional	Hierba, Tierra y Greenset	Notebook para el análisis de golpes y factores temporales en partidos individuales de Grand Slam	Desde los años 80 hasta 2000 ha aumentado la intensidad de los intercambios y el número de golpes
10	Katic, Millat, Zagorac y Durovic	2011	Sénior	Masculino	Profesional	Hierba y Tierra	Diferencias tácticas entre ganadores y perdedores	El vencedor del partido realiza más golpes ganadores y los perdedores más errores no forzados
11	Sanz	2011	Sénior	Masculino Femenino	Profesional	-	Cuantificación de los datos	Propuesta de un sistema de observación mediante soportes tecnológicos para analizar con mayor rigurosidad, evitando las limitaciones sensoriales del entrenador
12	Martínez-Gallego, Guzmán, James, Ramón-Llín, Crespo y Vuckovic	2013	Sénior	Masculino	Profesional	Greenset	Análisis táctico de los golpes dirigidos al fondo de la pista	Los ganadores realizan un juego más agresivo, condicionando la defensa
13	Navarro y Crespo	2015	Sénior	Mixto	Profesional	Greenset	Análisis táctico y estratégico el tenis según géneros	Existen diferencias tácticas y estratégicas, según el sexo

Los estudios aplicados al tenis basados en el análisis notacional para conocer en profundidad el uso de la estrategia durante un partido y las probabilidades de éxito, se centraron inicialmente en la utilización del primer servicio o el momento en el que se debía sacar. Gale (1980), empleó un modelo matemático para explicar de forma probabilística el porqué tomar un mayor riesgo con el servicio, en cuanto a sacar fuerte o flujo el primer servicio. En esta misma línea George (1973), utilizó un modelo simple probabilístico para determinar la estrategia de servicio óptima, utilizando datos de partidos de tenis profesionales para definir una estrategia de servicio y concluyó que la estrategia de servicio más utilizada podría no ser óptima.

Otros sistemas sobre el análisis de las estrategias de servicio, fueron aplicadas sobre el análisis del servicio de jugadores como Borg y McEnroe, gracias a los datos obtenidos durante los torneos de Wimbledon y US Open, concluyendo que el hecho de sacar con mayor potencia los primeros servicios, aunque se pudiera fallar más, suponía ganar más puntos (Gillman, 1985). Otro estudio similar es el de Norman (1985), quien basándose en el trabajo de George (1973), empleó la programación dinámica en lugar de modelos probabilísticos, para determinar la estrategia óptima en cuanto a la velocidad de los primeros y segundos servicios. Los resultados obtenidos con este tipo de programación coinciden con los trabajos de George (1973), donde la estrategia del uso de primeros servicios más potentes, se considera la más eficaz.

Otros estudios que intentaron comprobar la importancia estratégica del saque, corresponden a O'Donoghue y Brown (2008), que observaron que el sacador gana más puntos que el restador específicamente si se relaciona con el número de aces y puntos de servicio o si esta ventaja también se da en peloteos de 3 ó más golpes. En el mismo estudio, se analizaron desplazamientos como la subida a red de tenis durante la fase de espera, concluyendo que debido fundamentalmente al estilo de juego, en el tenis masculino existe una mayor prevalencia del juego de red, fundamentalmente en pistas de hierba y rápidas. Gilet, Leroy, Thouvarecq y Stein (2009), analizaron 116 partidos individuales masculinos entre el 2005 y 2006, la utilización del servicio de tenis en función del porcentaje de ganadores y en base a saque con efecto o plano. El servicio plano fue el que mayor porcentaje de puntos ganadores ofreció con un 57,6%, un porcentaje significativamente mayor que utilizando un servicio con efecto (24,1%) o un servicio cortado (18,3%). La estrategia de servir plano fue la más utilizada en el primer servicio y servir con efecto se utilizó mucho más en el segundo servicio, obteniendo un alto porcentaje de puntos ganados (91,6%).

En cuanto al lugar donde se dirigía el resto, la zona que más puntos permitió ganar fue la del centro de la pista con un 73,3% en el primer servicio y un 65,9% en el segundo. Por último, Barnett et al. (2008); Pollard et al. (2009) y Bedford et al. (2009), estudiaron las estrategias en el servicio como incentivo de mejora del rendimiento del jugador de tenis de alto nivel, señalando que el jugador que realiza primeros y segundos a una alta velocidad, resulta exitoso en el partido. En los estudios estratégicos basados en la diferencia entre el tenis masculino y el femenino, destacar a Hughes y Tillin (1995) quienes examinaron estrategias de ataque en el tenis femenino, en base a un sistema de análisis de los puntos críticos y del margen de agresividad, y además detallar los estilos de juego defensivos y de ataque más exitosos en diferentes etapas del juego.

Los resultados señalaron que las jugadoras de élite analizadas, mostraron una mayor estrategia de ataque al inicio y al final de los juegos, observándose que éste se volvió más agresivo a medida que el partido fue progresando, determinando que existen patrones tácticos en función de los puntos críticos en cada juego y en cada set. Hizan, Whipp y Reid (2011), compararon las estadísticas de servicio y el resto entre hombres y mujeres de diferentes niveles de edad: profesionales, alto nivel sub16 y alto nivel sub12, participantes en el Grand Slam Open Australia de 2008 y en Campeonato Nacional individual junior de Australia. Los resultados ofrecieron que los jugadores profesionales tenían más problemas para restar los primeros servios que los otros grupos. Además, con independencia de género, los jugadores que cometen menos dobles faltas, hacen más puntos directos de saque (Ace).

La investigación de la estrategia en el tenis de élite y su efecto según la superficie, ha sido estudiada por O'Donoghue e Ingram (2001). Esto autores, registraron los tiempos de los peloteos durante los partidos en las distintas superficies de los cuatro torneos del Grand Slam, midiendo la proporción de peloteos desde el fondo de la cancha. Los resultados del estudio indican que los intercambios de golpes en Roland Garros (tierra batida) eran más largos y desde detrás de la línea de fondo, en comparación con US Open y el Abierto de Australia, que eran de menor duración y desde de la línea de fondo. En el torneo de Wimbledon, los peloteos más cortos y por delante de la línea de fondo.

Para el estudio de la naturaleza del juego en las distintas superficies de los torneos del Grand Slam, Brown y O'Donoghue (2008), observaron que existía una diferencia en la duración de los peloteos entre los torneos de Roland Garros y Wimbledon, disminuyendo tanto en hombres, como en mujeres entre los años 1997-1999 y 2007 como consecuencia del cambio de reglas llevado a cabo por la ITF (International Tennis Federation) en 2006. Hughes y Clarke (1995) compararon cuantitativamente los jugadores de élite en dos superficies completamente diferentes, en Wimbledon (hierba) y en el Open de Australia (sintético). Obtuvieron una diferencia de 14 minutos entre los partidos disputados en hierba (Wimbledon) y pista rápida (Open Australia), siendo superiores los tiempos en esta última superficie. Estos resultados demuestran que la duración de los partidos está condicionada por el tipo de superficie en el que se juegue, debido a que cada una de ellas presenta unas características de fricción y restitución determinadas. O'Donoghue y Liddle (1998) llevaron a cabo un análisis notacional de factores temporales en torneos profesionales masculinos y femeninos en arcilla y hierba, determinaron una mayor distancia en recorrida durante los intercambios en pistas de tierra frente a las de hierba.

En esta línea de investigación, Furlong (1995) encontró que no había diferencias significativas entre la velocidad de la cancha (hierba vs tierra) y el dominio del servicio. Por su parte, Hughes y Clarke (1995) examinaron las diferencias existentes en los patrones de juego entre la hierba y las superficies rápidas que se utilizan en los torneos de Wimbledon y el Abierto de Australia demostrando que había un menor número de golpes de intercambio y un menor tiempo de intercambio en las pistas de hierba. El tiempo de juego fue similar en las dos superficies, lo que significaba que el tiempo de descanso entre peloteos era más largo en hierba.

El análisis de la influencia del tipo superficie de juego en el tenis en silla de ruedas corresponde a Sánchez, Torres, Fernández y Sanz (2012). Pudieron determinar unos porcentajes inferiores tanto en primeros servicios, segundos, saques directos en comparación con el tenis convencional, independientemente de la superficie de la pista. En el caso del número de breaks convertidos éste resulta superior en el tenis convencional. Por otro lado, Smith (2013), completando el estudio de O'Donoghue e Ingram (2001), investigó la estrategia en el tenis de élite y el efecto de la superficie según el sexo, cronometrando los peloteos durante los cuatro Grand Slams. Los resultados muestran la influencia de superficie, así, en la pista de tierra batida, al ser más lenta, transcurrieron intercambios de golpes más largos, mientras que en la pista de hierba fueron más cortos. Según el género, los individuales masculinos tuvieron mayor duración de peloteo que la mujeres en tierra batida y pista dura, mientras que las mujeres demostraron mayor duración en hierba.

Tabla 3. Estudios de análisis estratégico

	Autor(es)	Año	Edad	Sexo	Nivel de juego	Superficie de pista	VARIABLES ANALIZADAS	Resultados
1	George	1973	Sénior	Masculino	Profesional	-	Análisis de probabilidades para determinar la mejor estrategia	Propuesta de un modelo probabilístico para el análisis del servicio en tenis
2	Gale	1980	Sénior	Masculino	Profesional	-	Análisis estratégico del uso del primer servicio en tenis	Propuesta de un modelo de análisis matemático para aplicado al análisis del servicio en tenis
3	Gillman	1985	Sénior	Masculino	Profesional	Greenset y Hierba	Sistemas de análisis estrategias de servicio	Sacar los primeros servicios aunque supone fallar, ofrece más puntos
4	Norman	1985	Sénior	Masculino	Profesional	Greenset y Hierba	Propuesta de modelos probabilísticos para determinar la mejor estrategia del servicio	El uso de primeros servicios más potentes se considera la estrategia más eficaz
5	Hughes y Tillin	1995	Sénior	Femenino	Profesional	Greenset	Análisis de estrategias de ataque en tenis femenino	Las jugadoras tuvieron estrategias de ataque en los momentos críticos del juego y del set
6	Hughes y Clarke	1995	Sénior	Masculino	Profesional	Greenset y Hierba	Análisis comparativo de la estrategia empleada según el tipo de superficie	Los partidos disputados en Greenset fueron más largos que los disputados sobre hierba
7	Furlong	1995	Senior	Masculino	Profesional	Hierba y Tierra	Patrones del saque	No hay diferencias entre velocidad de la cancha y el dominio del servicio
8	O'Donoghue y Liddle	1998	Sénior	Masculino Femenino	Profesional	Tierra y Hierba	Análisis notacional de los factores temporales	En las pistas de tierra los jugadores recorren mayor distancia que en las de hierba
9	O'Donoghue e Ingram	2001	Sénior	Masculino Femenino	Profesional	Greenset, Tierra y Hierba	Estrategia en el tenis de élite y el efecto de la superficie según el sexo de los jugadores	La posición de los jugadores varía según la superficie, en tierra detrás de la línea de fondo, greenset sobre la línea y en hierba delante
10	O'Donoghue y Brown	2008	Sénior	Masculino Femenino	Profesional	Hierba, Tierra y Greenset	Análisis de la estrategia en el saque de tenis	El sacador gana más puntos que el restador,
			Sénior	Masculino Femenino	Profesional	Tierra y Hierba	Análisis de la estrategia en función del tipo de superficie de la pista de tenis	Disminución en la duración de los peloteos de hombres y mujeres en tierra y hierba años 1997 a 2007
11	Barnett et al.; Pollard et al. y Bedford et al.	2008 2009	Sénior	Masculino	Profesional	Greenset	Estrategias del servicio como incentivo de mejora	El jugador que realiza primeros y segundos a alta velocidad, resulta exitoso del partido
12	Gilet, Leroy, Thouvarecq y Stein	2009	Sénior	Masculino	Profesional	Greenset	Análisis de la estrategia según el tipo de saque	El saque más usado es el plano, en segundo lugar el liftado y por último el cortado. El plano se emplea como primer y el liftado como segundo
13	Hizan, Whipp y Reid	2011	Sénior, sub-16 sub-12	Masculino Femenino	Profesional y amateur	Greenset	Análisis estratégico del saque en jugadores profesionales con respecto a menores de 12 y 16 años, masculinos y femeninos	Los jugadores profesionales tenían más problemas para restar que el resto de grupos. Pero realizan menos dobles faltas y más aces
14	Sánchez, Torres, Fernández y Sanz	2012	Sénior	Masculino	Profesional y tenis silla de ruedas	Tierra batida	Influencia estratégica de la superficie de juego en silla de ruedas	Los porcentajes de saques en primeros, segundos y aces, son inferiores en tenis en silla de ruedas
15	Smith	2013	Sénior	Masculino Femenino	Profesional	Hierba, Tierra y Greenset	Duración de peloteos según superficie de juego y sexo	La duración de los peloteos en partidos masculinos fueron más largos en tierra y greenset respecto a los partidos femeninos

B) Sistemas de análisis y modelado

En el ámbito deportivo, se encuentran ciertos comportamientos estereotipados durante el juego que incluyen aspectos positivos y negativos del rendimiento. Como ha quedado reflejado anteriormente, la observación y el análisis permiten establecer modelos en base a los patrones de juego, elaborando bases de datos lo más exactas posible (Hughes y Barlett, 2007). Los modelos establecidos posibilitan obtener información muy valiosa sobre aquellos aspectos críticos del juego que se relacionan con un rendimiento exitoso, y además, ayudan a predecir el juego de los propios deportistas o de los oponentes (Hughes et al. 2007; Hughes y Barlett, 2007).

Muchas de las investigaciones han utilizado métodos analíticos y han tratado cada unidad de puntuación de forma independiente, obteniéndose un número ilimitado de tablas estadísticas. Por ejemplo, en el caso del tenis la probabilidad de ganar un partido y el número esperado de puntos que quedan para finalizar el juego podría calcularse gracias a las distintas puntuaciones del juego.

De este modo, la utilización de modelos estadísticos es una herramienta fundamental del análisis notacional para la evaluación del tenis, ligada intrínsecamente con la predicción de resultados. Los primeros modelos datan de la década de los 70 (Schutz, 1970) quién estableció el modelo de cadena de Markov con una probabilidad constante de ganar el punto. Si bien el modelo es aceptable dentro de un juego, es esencial disponer de un sistema que permita una probabilidad diferente de ganar el punto dependiendo de si el jugador está al servicio o al resto. Las estadísticas más interesantes son generalmente la probabilidad de victoria para cada jugador, así como la duración total del partido.

Como ha quedado reflejado a lo largo del marco teórico, el servicio en el tenis ha supuesto el principal foco de atención de los análisis notacional en el tenis y obviamente, los modelos estadísticos no podrían ser una excepción, puesto que son la base de la interpretación de los resultados obtenidos. Esto parece razonable debido a que el servicio es el primer golpe de cada juego y por lo tanto simplifica el análisis por lo que no es necesario considerar golpes anteriores en el peloteo, Barnett et al. (2008).

En esta línea argumental, Gale (1971) empleó un modelo matemático simple para determinar la estrategia óptima del servicio. George (1973), utilizó un modelo simple probabilístico para que analizase la eficacia en la utilización del servicio.

En el estudio del análisis del servicio, Hannan (1976), referente a la relación entre primeros y segundos servicios, es preferible arriesgar más en los primeros, ya que aunque se fallen más servicios, se ganan más puntos. Este hecho, destacaba la importancia del segundo servicio, con la complejidad añadida de enfrentarse a un resto agresivo, lo cual suponía que el sacador se veía forzado a jugar un segundo golpe con menor velocidad.

Con respecto a la dominancia del servicio durante el transcurso de un partido. Una hipótesis sostiene que los sacadores pueden cansarse y que los restadores pueden aprender las tendencias en el servicio del sacador y, por tanto, ganar más puntos. Klaassen y Magnus (1998) llegaron a la conclusión de que no se observaba disminución de la dominancia del servicio a lo largo de partidos de Grand Slam. Klaassen y Magnus (1999) también investigaron si el uso de pelotas nuevas proporcionaba ventaja al sacador. Los autores concluyeron que, al menos en el torneo de Wimbledon, no constituía una ventaja. De todas formas, el uso de pelotas nuevas por parte del sacador afectaba la forma en que se jugaban los puntos pues se fallaban más servicios pero este efecto negativo se compensaba con el ganar más puntos con el segundo servicio, si éste entraba. Klaassen y Magnus (2007) estudiando más datos de Wimbledon observaron que cuando las pelotas están más usadas aumentaba la probabilidad de meter el primer servicio. Por su parte, Norton y Clarke (2002) con datos del Abierto de Australia concluyeron que el beneficio para el servidor de utilizar pelotas nuevas al sacar era ilusorio, pero sí observaron que los patrones de servicio eran diferentes durante los tie-breaks.

En un estudio sobre la influencia psicológica en el uso del saque, Klaassen y Magnus (1999), comprobaron la hipótesis que afirma que existe una ligera ventaja si se saca primero en el set, ya que según Kingston (1976) y Anderson (1977) no existe ventaja teórica. Los datos proporcionados por los partidos del torneo de Wimbledon no evidenciaron dicha hipótesis. De hecho, probaron una ligera desventaja al servir primero en un set en el caso del tenis femenino. Sin embargo, Pollard y Barnett (2007) demostraron que según sus datos, sí que existe una ventaja psicológica cuando se saca primero en el set. Para Magnus y Klaassen (2007) es conveniente elegir primero sacar debido a que estadísticamente se dan menos rupturas de servicio en el primer juego del partido que más adelante. La razón es porque en el primer juego, el restador aún no está restando lo mejor que puede y por ello, si se gana el sorteo, es mejor elegir sacar.

En los estudios comparativos según género, Magnus y Klaassen (1999) demostraron que en el torneo de Wimbledon los hombres juegan menos puntos por juego que las mujeres debido al mayor dominio del servicio en el tenis masculino que en el femenino servicio. Norton y Clarke (2002) indicaron que la comparación de datos entre torneos de Grand Slam permite apreciar la diferencia entre el tenis masculino y femenino. Observaron que el porcentaje de puntos ganados con el servicio era menor en Roland Garros que en el Abierto de Australia, pero que las diferencias no eran excesivas, particularmente en cuanto al tenis femenino.

Existen estudios sobre el análisis del tiempo de reacción en la devolución del servicio. En este sentido, Haake y cols. (2000), compararon la velocidad en los torneos de Roland Garros, Wimbledon y el Abierto de EEUU en el año 1999. Los resultados mostraron que los restadores devuelven menos servicios cuando la velocidad del servicio supera las 100 mph. Respecto a la velocidad del saque, ésta está relacionada con el tipo de superficie, en hierba más rápidos que en tierra. Por último, el número de tiebreaks aumenta en relación al tipo de superficie y a la velocidad del servicio, en concreto cuando supera las 110 mph. Newton y Keller (2005), estudiaron la probabilidad de ganar un juego, set y partido basándose en la probabilidad de cada jugador en ganar el punto con su servicio, asumiendo que eran variables aleatorias independientes e idénticamente distribuidas. Concluyeron que la probabilidad de ganar un set y un partido es independiente de quien fuera el jugador que sacara primero.

Otros estudios, se basan en el análisis del segundo servicio en torneo de Wimbledon (Magnus y Klaassen, 2007). Mientras que la calidad del primer servicio se consideraba teniendo en cuenta dos componentes: el porcentaje de puntos ganados si entra el primer servicio, y el porcentaje de primeros servicios que entran. Estos autores llegaron a la conclusión de que el dicho: “un jugador es tan bueno como su segundo servicio” no es cierto. Lo cierto es que “un jugador es tan bueno como su primer servicio”. Para estos autores el primer servicio es más importante que el segundo. Al mismo tiempo, concluyeron que el uso de pelotas nuevas no proporcionaba una ventaja al sacador.

Por otro lado, Pollard y Pollard (2007) analizaron la situación en la que el sacador podría arriesgarse constantemente en su servicio. Llegaron a la conclusión de que en las situaciones más prácticas lo mejor era que el sacador sacara el primer saque con mayor riesgo y el segundo saque con menor riesgo.

Barnett, Meyer y Pollard (2008) mostraron como las estadísticas de un jugador en una superficie en concreto pueden ser útiles para tomar decisiones sobre las estrategias del servicio, mostrando un ejemplo de un jugador que realiza primeros y segundos servicios a una alta velocidad.

Por último, O'Donoghue y Brown (2009) estudiaron secuencias de puntos de servicio en varios partidos de tenis de individuales para analizar si existía el "momentum" en tenis. Los resultados demostraron que ni los test de chi cuadrado ni los de Wald Wolfowitz encontraron más secuencias de puntos con el mismo resultado que se hubieran encontrado al azar. Los autores concluyeron que no existe momentum en las secuencias de puntos analizadas en el tenis de individuales y que la creencia de jugadores, entrenadores, comentaristas y espectadores de que hay momentum en el tenis es una percepción errónea.

A pesar de que hay una gran cantidad de estudios sobre el empleo del servicio en el tenis, muchas de ellos no han sido presentadas de manera que sea posible utilizar sus conclusiones de forma práctica por parte de entrenadores y científicos del deporte para mejorar potencialmente el rendimiento de los tenistas. Ésto es debido, a que algunos de los modelos de las investigaciones realizadas, no calculan de forma precisa el alto o bajo riesgo del sacador durante el partido debido a la falta de disponibilidad de datos. Actualmente, esta situación es posible calcularla debido a la disponibilidad de paquetes informáticos de tenis que capturan las estadísticas del partido en la mayoría de los torneos de alto nivel y permiten a los investigadores tener acceso directo a estos datos.

Existen otros estudios que no se basan específicamente en el servicio en el tenis, sino en el cálculo de probabilidades en función los parámetros que ayuden a predecir el resultado. Por ejemplo, el análisis sobre los sistemas de puntuación en el tenis para establecer una relación matemática con el resultado del partido (Kemeny y Snell, 1969; Morris, 1977; Miles, 1984. En la misma línea, Pollard (1983), calculó la media y la varianza con respecto a la duración de un partido de tenis al mejor de tres sets, mediante el cálculo de probabilidades. Dicho sistema de análisis, ofrecía la posibilidad de conocer si un jugador podía ganar un juego o un set, en función del número de puntos o juegos jugados. Croucher (1986), analizó las distintas probabilidades condicionales de victoria de un juego en función la valoración que hace el propio jugador de marcador parcial.

Así, se determinó que el punto 30-40 es más valorado que 15-30, en cambio, el primer punto se considera de importancia media, si bien concluyeron que ningún punto a nivel global posee una importancia relativa con respecto a las probabilidades de éxito.

El análisis de los puntos durante un partido corresponde a Jackson y Morursky (1997), quienes demostraron que existía una relación entre el total de puntos ganados y conseguir la victoria en un set. En un estudio posterior, sobre la interrelación entre los puntos de un partido, Klaassen y Magnus (1999), observaron que los puntos son independientes e idénticamente distribuidos, concluyendo que los puntos durante un partido son interdependientes. Brody (2000) estudió la relación entre errores no forzados y reducción de errores. Este autor considera que en general los errores no forzados laterales pueden reducirse devolviendo la pelota en la misma dirección en la que ha venido. En cuanto a los errores verticales (profundos) pueden reducirse golpeando la pelota no tan fuerte y cuando la pelota tiene un bote más alto, se deberá jugar cruzado en vez de paralelo y con efecto liftado.

En referencia a la optimización de las posibilidades de éxito, Barnett y cols. (2004), demostraron como las probabilidades de ganar un partido aumentan utilizando estrategias que les permitan usar sus recursos energéticos. Clarke y Dyte (2000), contemplaron como en función del ranking, puede estimarse la posibilidad de victoria del cada jugador en base a la diferencia de puntos de las clasificaciones de la ATP. Para ello utilizaron un modelo de regresión lógico aplicándolo a las clasificaciones de la ATP, de esta forma añadían valor a estas estadísticas intentando crear un modelo predictivo razonable.

El uso de los sistemas informatizados supuso un avance en el análisis notacional. Así, O'Donoghue (2001), propuso un sistema informatizado para observar la proporción de puntos ganados en el servicio según fuese el marcador tanto a favor como en contra, en base a la visualización de 252 partidos de los 4 torneos del Grand Slam que se disputaron durante 2 años tanto en competiciones femeninas como masculinas. En dicho análisis demostró que en las superficies de pista rápida se conseguían más saques directos que en tierra batida. Walker y Wooders (2001) usaron una aproximación a la teoría de juegos para mostrar que el uso de la estrategia a lo largo de una serie de partidos concretos, guardan relación con el equilibrio en el juego, proporcionando con evidencia empírica que la teoría del equilibrio en estrategias mixtas puede ser una teoría empíricamente útil.

Los resultados determinaron que en situaciones estratégicas que requieren un juego imprevisible, los jugadores inexpertos presentan mayores dificultades al combinar las proporciones de estrategia de forma equilibrada, frente a la capacidad de combinación estratégica de los tenistas experimentados. O'Donoghue (2002), trató de establecer la influencia del marcador, el servicio y la superficie de juego tanto en el tenis masculino como en el femenino. A través de los datos de partidos disputados en los cuatro torneos del Grand Slam, se mostraba como el marcador de cada juego (desde 0-0 hasta 40-40), no influyó en el porcentaje de punto ganados por el jugador al servicio, siendo éste mayor para hombres que para mujeres. El tipo de superficie también tuvo influencia sobre el porcentaje de puntos ganados al servicio, siendo éste significativamente mayor en Wimbledon que en el Open de Australia y Roland Garros.

La utilización del programa informático denominado TENNIS PROB, por parte de Klaassen y Magnus (2003), propició el cálculo de forma rápida y automática de las probabilidades de victoria en un partido. En base a que los puntos son independientes y se distribuyen de forma idéntica, dependiendo solo de quien saca. El modelado de un partido de tenis entre A y B depende solamente de dos parámetros: la probabilidad de que A gane el punto con el servicio y la probabilidad de que B gane el punto con el servicio. Teniendo en cuenta estas dos probabilidades fijas y en función de las reglas del torneo, el sistema de puntuación y el jugador que se dispone a sacar, puede calcularse exactamente la probabilidad de ganar el juego (o tie-break), set o partido en juego. Los autores estimaron la probabilidad no sólo de que un jugador ganara el partido al inicio del mismo sino durante su transcurso, si bien, existe la influencia de la ronda del torneo en la que se encuentre. En las primeras rondas el cálculo es más acertado que en las rondas finales, ya que a partir de semifinales el nivel de competencia aumenta y por tanto, la probabilidades de éxito son más variables.

En cuanto a los estudios sobre los modelos sobre la asignación de energía, éstos corresponden a Brimberg, Hurley y Lior (2004), que determinaron que cuando los jugadores están por detrás en el marcador, deben dividir su energía restante de manera uniforme entre todos los posibles juegos restantes. Por su parte, Barnett y Clarke (2005) estudiaron la predicción de resultados de partidos en el Abierto de Australia y utilizaron las estadísticas habituales publicadas por la ATP para realizar dichas predicciones y para actualizarlas durante el transcurso del partido.

La utilización de un modelo revisado de la cadena de Markov para predecir el resultado de un partido de tenis, corresponde a Barnett et al. (2006), quienes determinaron que se aumentaba la probabilidad de victoria en un set para quienes iban ganándolo y el efecto aditivo sobre la probabilidad de que el sacador ganara el punto. Los estudios sobre datos obtenidos en partidos de Grand Slam, Pollard y cols. (2006) concluyeron que los mejores jugadores tenían mayores posibilidades de jugar mejor cuando iban perdiendo el partido que los peores jugadores. Para finalizar, O'Donoghue (2012) desarrolló una investigación que tenía como objetivo comparar el porcentaje de puntos ganados al resto, en función del ganador y el perdedor del partido, distinguiendo entre los puntos que eran de break y los que no. Los jugadores que ganaron los partidos, obtuvieron un mayor porcentaje de puntos de break que de puntos que no eran de break, mientras que para los perdedores no hubo diferencias.

Tabla 4. Referencias de sistemas de análisis y modelado

	Autor(es)	Año	Edad	Sexo	Nivel de juego	Superficie de pista	VARIABLES analizadas	Resultados
1	Kemeny y Snell	1969	-	-	-	-	Análisis de los sistemas de puntuación en tenis	Aplicación de la cadena de Markov al análisis del sistema de puntuación en tenis
	Morris	1977	Sénior	Masculino Femenino	Profesional	Greenset, Tierra y Hierba		Análisis de las estrategias en los puntos más determinantes de un partido de tenis
	Miles	1984	Sénior	Masculino	Profesional	-		Es posible conocer el ganador de un juego o un partido de tenis, en función del número de puntos o juegos disputados
2	Schutz	1970	Sénior	Masculino	Profesional	-	Aplicación de la cadena de Markov en el tenis	Análisis de la probabilidad constante de ganar el punto
3	Gale	1971	Sénior	Masculino	Profesional	-	Modelo matemático para la estrategia en el tenis	Utilización de un modelo matemático simple para determinar la estrategia del primer servicio
4	George	1973	Sénior	Masculino	Profesional	Greenset	Modelo probabilístico para el análisis de la eficacia del servicio	Análisis de la eficacia en la utilización del primer servicio
5	Hannan	1976	Sénior	Masculino	Profesional	-	Análisis de la utilización del servicio	Es preferible arriesgar más en los primeros, ya que aunque se fallen más servicios, se ganan más puntos
6	Kingston	1976	Sénior	Masculino	Profesional	-	Análisis de la posible ventaja de sacar primero en el set	No existe ventaja al empezar sacando en el set.
7	Anderson	1977	Sénior	Masculino	Profesional	Hierba		No existe ventaja al empezar sacando en el set.
8	Norman	1985	Sénior	Masculino	Profesional	-	Programación dinámica para determinar la estrategia en la velocidad en el saque de tenis	Determinación de la estrategia óptima en los primeros y segundos servicios
9	Pollard	1983	Sénior	Masculino	Profesional	Hierba	Sistema analítico para calcular la probabilidad de éxito	Análisis de la eficacia en la utilización del primer servicio y su influencia en ganar un partido
10	Pollard y cols.	2006	Sénior	Masculino femenino	Profesional	-	Análisis de porcentaje de éxito en función del marcador	Influencia del marcador en la reducción de lesiones al disminuir la carga por partidos largos
11	Croucher	1986	Sénior	Masculino Femenino	Profesional	-	Análisis de las probabilidades de victoria	Ningún punto se considera de más o menos importancia en todas las probabilidades

2. MARCO TEÓRICO

12	Jackson y Mosurski	1997	Sénior	Masculino	Profesional	-	Estudio de la dependencia de los puntos en un partido	Existe una relación entre el total de puntos ganados y conseguir la victoria en un set.
13	Klaassen y Magnus	1998	Sénior	Masculino Femenino	Profesional	Hierba	Estudio de dominancia en el uso del servicio	Los puntos son independientes e idénticamente distribuidos, concluyendo que los puntos son interdependientes.
14	Klaassen y Magnus (1999)	1999	Sénior	Masculino Femenino	Profesional	Hierba	Análisis de la importancia del uso de pelotas nuevas Análisis de la posible ventaja de sacar primero en el set Estudio del saque según el tipo de torneo Análisis de la distribución de los puntos a lo largo de un partido de tenis	La utilización de pelotas nuevas mejora el rendimiento del tenista favoreciendo ganar su servicio tanto con primeros como con segundos. El hecho de sacar primero en el primer set supone una ventaja a lo largo del partido. Los saques son más determinantes en pistas rápidas y se plantea la introducción de pelotas más lentas
15	Klaassen y Magnus	2003	Sénior	Masculino	Profesional	Hierba	Aplicación del programa informático TENNIS PROB para el cálculo de la victoria	Se trata de una propuesta para pronosticar el ganador del partido durante el transcurso del mismo
16	Klaassen y Magnus	2007	Sénior	Masculino	Profesional	Hierba	Estudio del estado de las pelotas y su influencia en el partido Análisis del uso del servio en función del momento del set Estudio de la probabilidad de éxito con el segundo servicio	El sacador debe utilizar el primer servicio con mayor riesgo frente al segundo con menor riesgo
17	Haake y cols.	2000	Sénior	Masculino	Profesional	Greenset, tierra y hierba	Análisis del tiempo de reacción en el resto según momentos del partido y tipos de torneos	La velocidad del saque está influenciada por el tipo de superficie, más lento en tierra y más rápido en hierba y greenset
18	Brody	2000	Sénior	Masculino	Profesional	-	Estudio de los porcentajes de errores	La reducción de los errores forzados puede producirse combinando alturas, velocidades y sobretodo eligiendo direcciones que no supongan riesgos: diagonales
19	Clarke y Dyte	2000	Sénior	Masculino	Profesional	Greenset, y hierba	Cálculo de probabilidades de la victoria en función de las clasificación de la ATP	Aplicación de un sistema de regresión lógico para calcular el vencedor del partidos en función del ranking
20	Walker y Wooders	2001	Sénior	Masculino	Profesional	Hierba	Aplicación de la teoría de los juegos al análisis del servicio y el resto	En situaciones estratégicas imprevisibles, los jugadores inexpertos presentan mayores dificultades de combinación estratégica que los experimentados
21	Norton y Clarke	2002	Sénior	Masculino Femenino	Profesional	Greenset, tierra y hierba	Análisis del uso de pelotas en un partido de tenis Análisis comparativo del porcentaje de puntos ganados según sexos	El porcentaje de puntos ganados con el servicio es menor en Roland Garros que en Australian Open, si bien no se aprecian diferencias con respecto al tenis femenino

	Autor(es)	Año	Edad	Sexo	Nivel de juego	Superficie de pista	Variables analizadas	Resultados
22	O'Donoghue	2001	Sénior	Masculino Femenino	Profesional	Greenset, tierra y hierba	Sistema informatizado para analizar el porcentaje de puntos ganados con el servicio	En las superficies rápidas se conseguían mayor número de saques directos, con un porcentaje superior en el tenis masculino
23	O'Donoghue	2002	Sénior	Masculino Femenino	Profesional	Greenset, tierra y hierba	Modelos de rendimiento para el tenis individual en el tenis masculino y femenino	El tipo de superficie y el sexo influyen en el porcentaje de puntos ganados al servicio
24	O'Donoghue	2012	Sénior	Masculino	Profesional	Greenset	Comparación de los porcentajes de puntos ganados al resto	Los vencedores ganaron un mayor porcentaje de puntos de break
25	O'Donoghue y Brown	2009	Sénior	Masculino	Profesional	-	Análisis de las secuencias de los puntos de servicio	No existe momentum en las secuencias de puntos analizadas en el uso de saque en el tenis de individuales
26	Brimberg, Hurley y Lior	2004	Sénior	Masculino	Profesional	Squash	Modelo sobre la asignación de energía	Cuando los jugadores están por detrás en el marcador, deben dividir su energía restante de manera uniforme entre todos los posibles juegos restantes
27	Newton y Keller	2005	Sénior	Masculino Femenino	Profesional	Greenset, tierra y hierba	Estudio sobre la probabilidad de ganar puntos en un partido en función del servicio	La probabilidad de ganar un set y un partido es independiente de quien fuera el jugador que sacara primero
28	Pollard y Pollard	2007	Sénior	Masculino	Profesional	-	Análisis del porcentaje de éxito con el servicio	Resulta más efectivo que el sacador realice el primer saque con mayor riesgo y el segundo saque con menor riesgo
29	Pollard y Barnett	2007	Sénior	Masculino	Profesional	-	Análisis del uso del servicio en función del momento del set	Existe una ventaja psicológica cuando se saca primero en el set.
30	Barnett y cols.	2004	Sénior	Masculino Femenino	Profesional	Greenset	Análisis de la estrategia en tenis en base los recursos energéticos	Las probabilidades de ganar un partido aumentan utilizando estrategias que les permitan usar sus recursos energéticos.
31	Barnett y Taylor	2005	Sénior	Masculino Femenino	Profesional	Greenset	Análisis de la predicción de resultados	Los resultados estadísticos obtenidos coinciden con los facilitados por ATP, permitiendo realizar predicciones sobre los eventos del partido
32	Barnett et al.	2006	Sénior	Masculino	Profesional	Greenset	Aplicación de un modelo revisado de la cadena de Markov	La probabilidad de victoria aumenta en un set para quienes van ganándolo y el efecto aditivo sobre la probabilidad de que el sacador gane el punto
33	Barnett, Meyer y Pollar	2008	Sénior	Masculino	Profesional	Hierba	Análisis estadístico de la estrategia del servicio	Determinación de la estrategia óptima en los primeros y segundos servicios
34	Hughes et al.; Hughes y Barlett	2007	Sénior	Masculino	Profesional	Deportes de raqueta	Modelos de juego en los deportes de raqueta	Propuesta de análisis que permite establecer modelos en base a los patrones de juego, elaborando bases de datos lo más exactas posible

2.3. LA DERECHA INVERTIDA: INSIDE IN vs INSIDE OUT FOREHAND

2.3.1. Anticipación en el tenis

La ejecución técnica en el deporte en general y en el tenis en particular, ha evolucionado desde su aparición hasta la actualidad, adaptando los gestos técnicos a los cambios provocados por las mejoras de los implementos (raquetas, superficies de las pistas...) Estos condicionantes técnicos han sido incluidos en el bagaje de los tenistas dentro de su patrón de juego, tales como la utilización del golpeo de derecha y su variedad de efectos (*top-spin*, *slice*,...) o el golpe de revés, ya sea una o dos manos, significado pequeñas revoluciones técnicas que han condicionado las estratégicas y tácticas a emplear a lo largo de un partido de tenis.

Uno de los factores determinantes en la evolución táctica en el tenis ha sido el tiempo en la anticipación como elemento determinante, ya que existen situaciones en las que el tiempo disponible para actuar es insuficiente para realizar una acción eficaz y el tenista se ve obligado a actuar o predisponerse a actuar previamente a la aparición del estímulo. La eficacia de la acción no sólo depende de la destreza del sujeto que reacciona sino de un carácter espacio-temporal que determinará la posibilidad o imposibilidad física de su intervención. Muchas veces la única opción de los deportistas ante estas situaciones es actuar antes de que se culmine la acción, ganar tiempo para lograr realizar un gesto completo y eficaz (Moreno, Oña y Martínez, 1998).

Los estudios en el campo de la anticipación en el deporte en general se centran en variables tales como, número de fijaciones visuales, tiempo de fijación visual, localización fijación visual, tiempo de reacción visual y tiempo de movimiento, estas son modificables y entrenables por lo que la experiencia y la práctica de los deportistas ayudan a su mejora (Moreno, del Campo, Reina, Ávila y Sabido, 2003).

En el caso del tenis, el proceso de anticipación hace uso del modelo de Comportamiento Motor llamado de Procesamiento de la información (Schmidt, 2003; Schmidt y Lee, 2005), el cual defiende una participación activa del ser humano en la construcción de sus propios aprendizajes y conductas. En la actualidad, la anticipación en el tenis es un factor concordante respecto al binomio causa-efecto (Molina, 2015), es decir, la coexistencia entre la elección de un determinado golpe y la consecuencia derivada del mismo.

Cada vez se intenta entender mejor como funciona y cómo se puede mejorar su rendimiento para aumentar el éxito en los resultados de los tenistas. Es una habilidad que si se desarrolla correctamente puede llegar a marcar diferencias entre el éxito o el fracaso, cómo evidencian los resultados extraídos de varios estudios analizados (Shim et al, 2005; Huys et al, 2009; Rowe et al, 2009) donde se muestra que la diferencia de éxito entre expertos y noveles a nivel de anticipación son significativas, la experiencia y el entrenamiento específico son las claves que ayudan a que los tenistas aumenten sus posibilidades de mejorar en este aspecto.

Según Triolet et al. 2012, la anticipación en el tenis aparece en un 13,42% de las situaciones de juego, basándose en aspectos fundamentales tales com el conocimiento de la tarea y la toma de decisiones, la complejidad de la respuesta, la probabilidad de predicción del estímulo, el tiempo y velocidad de presencia del estímulo, la cantidad de entrenamiento, y las diferentes técnicas de oclusión (temporal y espacial) (Figura 7).



Figura 7. Roger Federer

2.3.2. El golpe de derecha

En el tenis actual los jugadores confían en un golpe determinante que pueda ayudarles en las situaciones comprometidas (break point, set ball,...). De entre todos aquellos que pudieran darse (el saque, el revés, los golpes de aproximación a la red,...) el golpe de derecha ofrece cubrir la pista más fácilmente (Brabenec, 2000), logrando aproximadamente un 65% de espacio e incluso hasta un 85% de la pista, en jugadores de cierto nivel con mayor velocidad de pies.

Desplazarse hacia el revés para golpear de derecha, reduce automáticamente el área de respuesta del revés como opción a la devolución del rival y aumenta las posibilidades de jugar otras desde esa posición. Disimular la dirección del golpe de derecha es más fácil, al igual que el juego de pies es mucho más natural en el golpe de revés. La derecha ha producido mucho más ganadores y relativamente pocos errores si se compara con el revés.

A) La derecha invertida como gesto táctico

El hecho de considerar la derecha invertida como un nuevo reto de análisis de la estrategia y la táctica en el tenis desde el fondo de la pista, se basa en relacionar los procesos de planificación táctica con la consecuencia derivada tras la misma. El desarrollo técnico centrado en el golpeo de la derecha invertida supone para el jugador una nueva posibilidad en cuanto que su posición en la pista, dotando a la pelota de nuevas direcciones y ángulos más abiertos, permitiéndole a priori, jugar de una forma más ofensiva como tratará de demostrarse.

A lo largo del siglo XIX, se han registrado la utilización de la derecha invertida en los años 60, como era el caso de Fraser (1960) y Santana (1966) empleándolo principalmente para restar, estando situados a la izquierda en el lado de la ventaja y golpeando con el drive. En los años 70, la derecha invertida no sólo se empleaba al resto como Stan Smith (1972), sino también durante el peloteo.

El caso más destacable es el del sueco Björn Borg, quien desde sus inicios en 1973, ya utilizaba la derecha invertida en los largos peloteos, si bien, sin la intencionalidad ofensiva actual (Figura 8).



Figura 8. Björn Borg

En los años 80, la derecha invertida surge con una intencionalidad de juego de ataque, pero centrada sobretudo en el cambio de ritmo durante el peloteo. Iván Lendl o Boris Becker, serán referentes a tener en cuenta (años 90). Pero el cambio más significativo se producirá en el nuevo milenio, los jugadores que encabezan el ranking de la ATP, representan un nuevo modelo de jugador que se adapta mejor a todas las superficies, ejemplos como Novak Djokovic, Rafa Nadal, Roger Federer o Andy Murray, con victorias en todo tipo de superficies, confirman que nos encontramos ante jugador más versátil.

Si tomamos como referencia las victorias en finales de los cuatro torneos del Grand Slam (Australian Open, Roland Garros, Wimbledon y US Open), que se disputan sobre superficies tan distintas como green-set, tierra batida o hierba, encontramos que únicamente siete míticos jugadores han conseguido ganar al menos en una ocasión cada uno de los cuatro citados torneos. Se trata de Fred Perry y Don Budge (años 30), Rod Laver y Roy Emerson (años 60).

En la década de los 90, alcanzó el éxito André Agassi, siendo los últimos en lograrlo Roger Federer y Rafael Nadal en el siglo XXI.

De estos siete jugadores que han logrado vencer en los los cuatro Grand Slam a lo largo de la historia del tenis, tres lo han conseguido en los últimos 20 años. Por tanto, puede afirmarse que nos encontramos ante una nueva tipología de jugador, que domina el juego en todas las superficies. Se trata de jugadores más polivalentes, el llamado “tenista total” nos presenta a un jugador que pueda ganar en cualquier tipo de superficie.

Otro de los cambios descritos, es el aumento del número de intercambios (peloteos, rallyes) de forma progresiva. En la actualidad, se observa que se juega más tiempo desde la línea de fondo. Los jugadores desde su ubicación estratégica desde el fondo de la pista, han adquirido un nuevo patrón de juego que les permite, afrontar golpes de forma ofensiva buscando nuevos ángulos, a mayor velocidad.

Es aquí donde la derecha invertida ha irrumpido en el circuito de tenis con más fuerza, en esta última década. Cada vez son más los tenistas que emplean este gesto técnico, siendo un golpe que provoca el “desequilibrio” durante el intercambio del golpes (rally), como se describirá con posterioridad.

Los jugadores han ido incorporando la derecha invertida cada vez con más frecuencia a su patrón de juego. En la actualidad, todos los jugadores poseen este gesto técnico como uno más en su bagaje motriz. No podría entenderse el tenis actual sin el empleo de la derecha invertida, en sus dos versiones: Forehand inside in e inside out.

A continuación se desarrollará el apartado dedicado al análisis del gesto en función de la dirección del mismo, ya sea hacia el interior (en paralelo sobre la zona derecha del oponente) o el exterior (en diagonal sobre la zona izquierda), describiendo no solamente la dinámica de ejecución, sino también su consecuencia estratégica y táctica, basada en la intencionalidad del jugador.

2.3.3. Técnica de la derecha invertida: forehand inside in vs out

En su fundamentación técnica, la derecha invertida (Forehand inside in/out), se realiza tras realizar un desplazamiento del jugador sobre la mitad izquierda de la pista, con el objetivo inicial de resguardar el revés para emplear el golpe de derecha. En el caso de jugadores zurdos el desplazamiento se produce sobre el lado derecho (Figura 9).

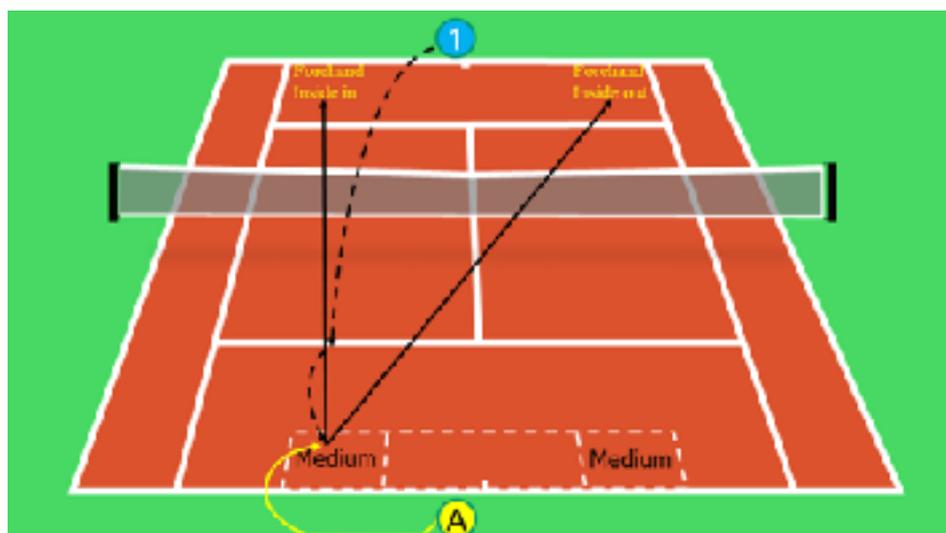


Figura 9. Forehand inside in vs out

La dirección de la pelota tras ser golpeada, da nombre al gesto técnico. Así, en el caso de la derecha invertida en dirección exterior o diagonal se denomina “forehand inside out”. Por contra, en el caso de emplear el gesto en dirección paralela se denomina “forehand inside in”.

Forehand inside out (invertida cruzada), es el golpe más usado, porque pasa por la parte más baja de la red, sumando en seguridad; la pelota tiene mayor recorrido por ser un tiro diagonal, obligando a desplazar al oponente de la pista y generando espacio, disponiendo, a priori, de una buena posición de ataque. Con este golpe, por lo general, se busca “encerrar” al adversario por el lado del revés y luego buscar el winner (tiro ganador) al mismo lugar o el cambio hacia el otro lado de la cancha.

Forehand inside in (invertida por la paralela), este tiro es de mayor riesgo, ya que por lo general encuentra el drive del rival, y necesita de una muy buena velocidad y colocación (salvo que ya se haya generado el espacio previamente). Este golpe se ejecuta con un poco más de efecto que el cruzado, ya que la red está más alta y la pelota tiene menos recorrido.

En general, se trata de un gesto técnico de golpeo con derecha (drive), en el que la posición del cuerpo está condicionada por la disposición de los pies que se encuentran abiertos y situados lateralmente, permitiendo golpear la pelota con un ángulo más abierto, sobre el lado izquierdo de la pista (Figura 10).



Figura 10. Rafael Nadal

2.3.4. Juego de pies en la derecha invertida

Como afirman Reid y Crespo (2005) los desplazamientos cercanos son aquellos que requieren que un jugador se desplace hasta aproximadamente 3 metros como máximo para realizar un golpe. Por tanto, somos de la opinión que el juego de pies de la derecha escorada.

Así, al evaluar los patrones de desplazamiento de jugadores profesionales sobre arcilla, Ferrauti y Weber (2001) observaron que aproximadamente el 80% de todos los golpes se juegan a una distancia menor de 3 metros desde la posición de preparado del jugador en el fondo de la cancha. Para jugar de manera óptima golpes defensivos y ofensivos en desplazamientos cortos se necesita coordinación y agilidad, además de un equilibrio adecuado y versátil (Bourquin, 2003). Los desplazamientos cercanos básicos son los pasos de flotación (“shuffle”) multi-direccionales y el paso lateral, así como los pequeños pasos de ajuste.

Cabe destacar el desplazamiento lateral, rodeando la pelota para lograr el perfil adecuado, llegar a la misma con pasos cortos e ir haciendo el armado del golpe mientras se rodea la pelota, señalar con la mano izquierda para calcular la distancia con la bola y tirar el peso del cuerpo hacia adelante en el momento del impacto para generar mayor potencia en el golpe.

Con respecto al trabajo específico del juego de pies en la derecha invertida, Reid y Crespo (2005) consideran que los ejercicios de juego de pies que trabajan este aspecto tan importante del desplazamiento y, por tanto, de la ejecución de los golpes han jugado, durante los últimos 15 años, un papel fundamental en el entrenamiento en cancha de muchos profesionales. Pato Álvarez, uno de los más destacados entrenadores de España, utilizó habitualmente muchos de estos ejercicios con sus jugadores en la década de los 80 y 90, tanto que se han convertido en un elemento característico del repertorio de muchos entrenadores de alto nivel.

En este sentido, estos mismos autores creen que con la proliferación en los últimos años de jugadores de fondo de pista muy potentes, la capacidad de llegar con velocidad y eficacia a pelotas anguladas cerca de las líneas laterales y de recuperarse, tiene cada vez más importancia. La habilidad de cubrir la pista junto con unos desplazamientos efectivos en las distancias cortas forma el repertorio de juego de pies de la mayoría de los jugadores profesionales.

La comparación entre jugadores iniciantes y avanzados en la preparación para un golpe de fondo en carrera ilustra un elemento importante del desplazamiento que debe entrenarse en la cancha (Saviano, 2000). En los jugadores avanzados el desplazamiento hacia un golpe de fondo se inicia en el tren inferior y la fase inicial de la rotación del hombro se produce sin mover excesivamente la raqueta (Ellenbecker y Roetert, 2003). Esto permite al jugador iniciar la rotación del tronco sin que la raqueta le moleste para moverse hacia la pelota. Por el contrario, en los mismos golpes, los iniciantes a menudo se preparan y salen corriendo hacia la pelota con el brazo y la raqueta totalmente extendidos detrás de la espalda.

Independientemente del nivel de juego, durante los desplazamientos en la cancha es fundamental que los jugadores adopten una postura equilibrada para transferir la fuerza de la manera más eficiente posible y proporcionar una base estable (para la cabeza) desde la que procesar la información visual adecuadamente. Es importante entrenar especialmente el mantenimiento de una postura corporal correcta durante los desplazamientos en la cancha y la ejecución de los golpes (Ellenbecker y Roetert et al., 2003; Verstegen, 2003) (Figuras 11 y 12).



Figura 11. Derecha invertida- 1



Figura 12. Derecha invertida- 2

2.3.5. Derecha invertida: estrategia y táctica

El hecho de comprender la estrategia y la táctica, permite tomar decisiones a la hora de preparar un partido contra un determinado jugador, en función de distintos aspectos del rendimiento tenístico siendo representativos de los indicadores de rendimiento deportivo (eficacia, precisión, dominio técnico,...) En función de la dirección y de la intención del jugador, se podrá emplear un determinado gesto técnico que propicie mayor efectividad y poder aprovechar mejor las posibilidades de éxito.

En el deporte del tenis, la derecha invertida supone una nueva posibilidad en el repertorio de variables tanto tácticas como estratégicas, si bien, la Derecha Invertida correspondería al segundo grupo.

A) Estrategia en la Derecha Invertida

El empleo de la derecha invertida a nivel estratégico supone una nueva aportación en cuanto a la distribución espacial, dirección e intencionalidad de los golpes de drive desde el lado izquierdo. La ejecución del golpe requiere un desplazamiento rápido hacia la izquierda. Suele ejecutarse cuando la pelota llega desde el revés del contrario, permitiéndole proporcionar mayor velocidad a la pelota.

Por el contrario, al desplazarse hacia la izquierda se deja mayor campo abierto en el lado derecho de modo que si el golpe no tiene intencionalidad ofensiva (potencia y colocación), el adversario puede sorprender con un golpeo abierto sobre la derecha.

A este respecto, se observa que la mayoría de los jugadores del circuito ATP se han desplazado lateralmente desde el centro de la pista de tenis de 90 a 150 centímetros hacia su izquierda (Kovacs, M., 2009). Estratégicamente les supone poder golpear a la pelota con el gesto de derecha, podría decirse que ha habido una “descentralización” de más de las dos terceras partes de la pista lateralmente. Este nuevo espacio “ganado” a la pista, es el idóneo para ejecutar el desplazamiento hacia la parte izquierda. Se trata de un movimiento más amplio que permite que la velocidad de la cabeza de la raqueta aumente continuamente durante todo el swing y hace que la transferencia de energía a la pelota sea más fluida y de mayor velocidad.

En el caso de ser un jugador con mejor derecha que revés, no sólo se emplea para “cubrirse” el lado izquierdo, sino para contrarrestar los envíos continuados. Ejemplos, como los enfrentamientos entre Roger Federer contra Rafael Nadal, se ha constatado la reubicación estratégica de Federer sobre su lado izquierdo, ya que el golpeo de derecha cruzada de Nadal con *top-spin* sobre el revés (a una mano), le provoca numerosos errores a Federer.

B) Táctica en la Derecha Invertida

El análisis del rendimiento tiene su importancia en el análisis de las tácticas de los jugadores. Los jugadores nunca juegan contra un adversario “promedio” en una superficie de cancha “promedio” con pelotas “promedio”. Esta variabilidad de factores confluyen a lo largo de un partido de tenis que condicionan considerablemente las decisiones a tomar. Por lo tanto, es importante que los perfiles de jugador representen las tácticas de los jugadores en los diferentes tipos de situación competitiva.

En cuanto a la Derecha Invertida, tácticamente se emplea en las jugadas que se mantiene el fijo de revés, es decir, los tenistas se intercambian golpes de revés a revés de forma seguida y la derecha invertida le permite golpear con su derecha en la zona de revés, consiguiendo dotar de mayor potencia al gesto técnico, al tiempo que se abren ángulos más abiertos con los que sorprender al contrincante. Esta acción puede continuarse con un cambio de dirección sobre el lado derecho o bien con un nuevo golpe dirigido a la misma zona (contrapié) (Figura 13).

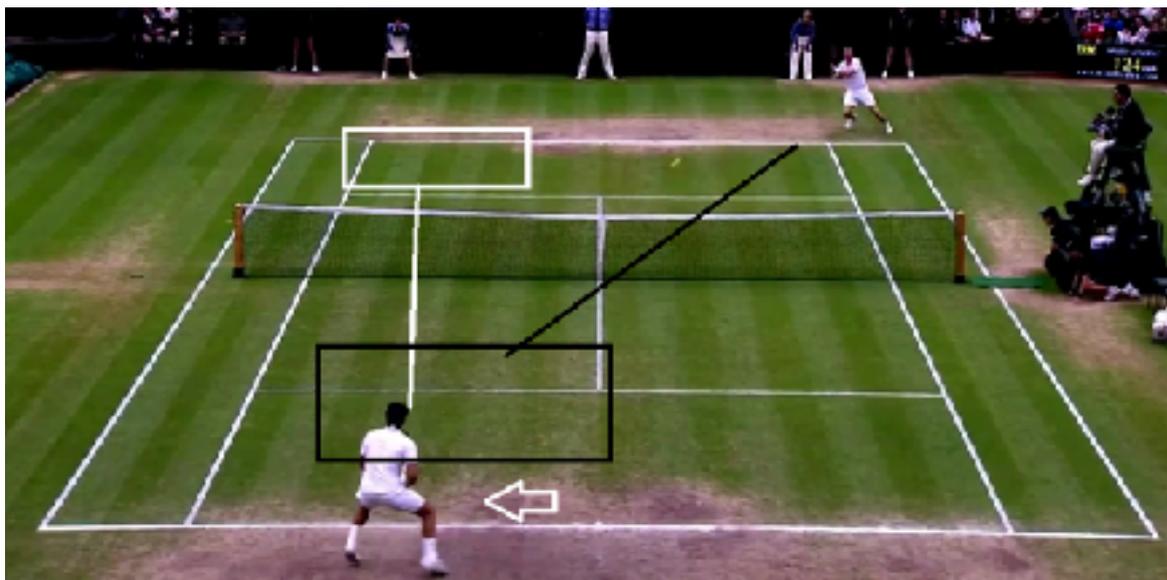


Figura 13. Táctica de la Derecha Invertida

2.3.6. Enseñanza de la derecha invertida

Según Crespo (1995) en la etapa de trabajo con jugadores intermedios, el objetivo táctico general de esta etapa es desarrollar una serie de modelos o “patrones” tácticos para cada golpe. Unos de los objetivos tácticos específicos que deben aprenderse durante esta etapa es el aprendizaje de los “patrones” tácticos fundamentales.

Así, en esta fase del desarrollo del jugador, el entrenador debe enseñarle un “modelos” o “patrones” tácticos fundamentales: estos pueden dividirse en “patrones” para el uso de golpes, para el uso de la geometría de la cancha y utilizados según el tanteo. De manera específica, y en cuanto a la utilización de golpes por lo que hace referencia al uso táctico de los golpes de fondo, y en concreto del golpe de derecha, este autor aconseja utilizar la derecha en tres cuartas partes de la cancha y, de ser posible, en todos los restos.

Brabenec (1996) afirma que en el tenis moderno, el golpe de derecha debe ser un "arma" (hay que cubrir de un 65 a un 70% de la cancha con la derecha) y el revés un sólido complemento de apoyo. Además, Cuando el contrario juega una pelota lenta dirigida a nuestro revés, hay que "rodear" el revés siempre que sea posible para jugar una derecha de ataque. La derecha jugada desde el rincón del revés permite "camuflar" las intenciones del jugador que golpea la pelota. Puede jugarse una derecha de dentro hacia afuera o paralela a la línea lateral. También nos ofrece una mayor probabilidad de jugar otro golpe de derecha, en caso de que la pelota sea devuelta por el contrario.

Para Dent (1996) el resto de derecha escorada es una opción excelente para ser agresivo en este golpe. El entrenador o un jugador dirigen un segundo saque al lado del revés del adversario. El restador "rodea" su revés para restar con una derecha de ataque.

2.3.7. Consideraciones didácticas

- El restador debe moverse para "rodear el revés" cuando el jugador que sirve ha efectuado la elevación de pelota.
- El resto de mayor "porcentaje" es un golpe de derecha cruzado de dentro hacia afuera, ya que ello obliga al jugador que ha efectuado el saque a cambiar de dirección. Es la mayor distancia sobre la parte más baja de la red y permite al restador desplazarse fácilmente para volver a la posición geométrica central, reduciendo al mínimo los ángulos de ataque del contrario
- Hay que fomentar en el jugador la sensación de "pegar al máximo" hacia la línea de fondo lejana, de forma que el hombro y la raqueta se desplacen hacia adelante a la misma altura que el punto de contacto (si el punto de contacto se halla a la altura del hombro, como pasará invariablemente)
- Por su parte, Farrell (1998) cuando habla de la estrategia y de la mecánica del juego de pies para hacer frente a la pelota corta sugiere que muchos jugadores preferirán evitar su revés y jugar una derecha escorada y que, por tanto, el entrenador debe enseñar y entrenar este movimiento.

OBJETIVOS E HIPÓTESIS

3. OBJETIVOS E HIPÓTESIS

3.1. OBJETIVOS

Los objetivos de la presente Tesis Doctoral son los siguientes:

Objetivo general nº 1: Analizar los golpes realizados en partidos de tenis y su incidencia en el juego.

- 1.1. Analizar los golpes realizados en función de las zonas de la pista desde donde se golpea la pelota.
- 1.2. Analizar los golpes realizados en función de la superficie de juego.

Objetivo general nº 2: Analizar la utilización de la derecha invertida y su influencia en el juego.

- 2.1. Analizar los golpes realizados con la derecha invertida y sus consecuencias sobre el juego.
- 2.2. Analizar el uso de la derecha invertida en función de las zonas de la pista desde las que se ejecuta el golpe.
- 2.3. Analizar y comparar los resultados obtenidos de la utilización de la derecha invertida en función de la superficie de juego.
- 2.4. Analizar la utilización de la derecha invertida en función de la dirección hacia la que se dirige el golpe.
- 2.5. Analizar el uso de la derecha invertida en función del resultado del partido.

3.2. HIPÓTESIS

Hipótesis relativa al objetivo general nº 1:

1. Hipótesis relativa al objetivo específico 1.1.

- El juego desde el fondo de la pista es el patrón de juego habitual de los jugadores profesionales.
- Los jugadores que golpean desde el fondo de la pista utilizan un patrón de juego ofensivo.

2. Hipótesis relativa al objetivo específico 1.2.

- La superficie de tierra es aquella en la que se realiza el mayor número de golpes.
- Las características de la superficie de la pista suponen un factor condicionante de los patrones de juego.

Hipótesis relativa al objetivo general nº 2:

1. Hipótesis relativa al objetivo específico 2.1.

- El golpe de derecha invertida es fundamentalmente un golpe de ataque.

2. Hipótesis relativa al objetivo específico 2.2.

- El mayor número de golpes ganadores realizados con derecha invertida se ejecuta desde la zona 3I+3.
- El golpe de derecha invertida constituye un patrón de juego de ataque desde el fondo de la pista de tenis.

3. Hipótesis relativa al objetivo específico 2.3.

- El golpe de derecha invertida se utiliza más habitualmente en la superficie de tierra que en las de hierba y las de green-set.

4. Hipótesis relativa al objetivo específico 2.4.

- Los golpes de derecha invertida en paralelo proporcionan más puntos ganadores que con la derecha invertida en diagonal.

5. Hipótesis relativa al objetivo específico 2.5.

- El jugador que consigue el mayor número de golpes ganadores con la derecha invertida, gana el partido.

METODOLOGÍA

4.3. PRIMERA FASE: ESTUDIO CUALITATIVO - ENCUESTA EXPERTOS

Objetivo: De carácter exploratorio. Conocer la opinión de expertos sobre el uso del golpe de Derecha Invertida en el Tenis de competición de Alto Nivel.

Muestra: 32 entrenadores y entrenadoras de los cuales, el 75% eran hombres y el 25% mujeres. Respecto a su experiencia profesional, el 93,7% de la muestra declaró tener más de 10 años de experiencia, siendo mayoritario el grupo que tenía más de 15 años de experiencia (53,1%). En la tabla 6 se muestra el perfil de los entrenadores y entrenadoras encuestados.

Tabla 6. Descripción de las características de la muestra de entrenadores expertos encuestados

Características	n	%
Sexo		
Hombre	24	75%
Mujer	8	25%
Total	32	100%
Años de experiencia		
<10 años	2	6,3%
10-15 años	13	40,6%
>15 años	17	53,1%
Total	32	100%
Nacionalidad		
Española	17	53%
Europea	7	22%
Resto Continentes	8	25%
Total	32	100%

Instrumento: Cuestionario compuesto por un total de 14 ítems (ANEXO)

Ante el hecho de no haber encontrado un cuestionario de referencia sobre el tema de LA DERECHA INVERTIDA, se optó por confeccionar una encuesta a partir de consultas previas a entrenadores de tenis con experiencia sobre el alcance y alternativas posibles para el análisis del uso del golpe de Derecha Invertida.

Ficha técnica de la encuesta

Ámbito	Internacional
Tamaño muestral	32 entrenadores nivel experto
Fecha del trabajo de campo	De Julio a Octubre de 2014

Procedimiento: Encuesta realizada en presencia del encuestador. Las encuestas se realizaron con la ayuda de colaboradores y técnicos aprovechando su asistencia a Campeonatos Oficiales tanto de carácter nacional como internacional. En la toma de datos es de carácter transversal.

4.4. SEGUNDA FASE: PRIMER ESTUDIO OBSERVACIONAL

Objetivo: Analizar las acciones de juego en el fondo de la pista y su incidencia en función de la superficie de juego (tierra, hierba y green-set).

Muestra: La muestra está compuesta por 30 partidos con un total de 60 visualizaciones (una por jugador), correspondientes a los cuatro torneos de Grand Slam (Abierto de Australia, Roland Garros, Wimbledon y Abierto de EEUU), tres torneos categoría Master 1000 (Roma, Montecarlo y Madrid), un torneo ATP 250 (Queens) y el torneo ATP Finals, disputados sobre tres superficies distintas: tierra batida, hierba y green-set, correspondientes a las temporadas 2010 y 2011 (Tabla 7).

Tabla 7. Listado total de jugadores participantes en el Estudio Observacional-1, según superficies

Observacional-1		Superficie			Visualizaciones
	Jugador	Tierra	Hierba	Green-set	
1	Rafa Nadal	6	5	4	15
2	Roger Federer	2	1	5	8
3	Novak Djokovic	1	3	5	9
4	Thomas Berdych		3		3
5	Fernando Verdasco	2		1	3
6	Robin Soderling	1		1	2
7	Andy Murray		3	1	4
8	Ernest Gulbis	2			2
9	David Ferrer	1		1	2
10	Jo Wilfried Tsonga	1	3		4
11	Jurgen Melzer	1			1
12	Feliciano López	1			1
13	Michael Youzhny			1	1
14	Gael Monfils			1	1
15	Nicolás Almagro	1			1
16	Stanislas Wawrinka	1			1
17	Mardy Fish		1		1
18	James Ward		1		1
		20	20	20	60

Se analizan en esta primera fase a 18 tenistas (varones) con edades comprendidas entre los 23 y los 29 años en 2010, cuyos rankings oscilan entre el número 1 y 104 de la ATP en el momento de la visualización.

Se trata de 18 tenistas, de los cuales diez poseen presencias repetidas en los partidos observados (Tabla), en concreto se trata de los tres primeros clasificados que suelen alcanzar las rondas finales.

El lugar en el ranking en el momento del estudio era el siguiente: diez jugadores clasificados entre los 10 mejores tenistas del mundo (Djokovic, Nadal, Murray, Federer, Ferrer, Tsonga, Monfils, Berdych, Fish y Soderling), 4 clasificados entre los 20 mejores tenistas del mundo (Almagro, Verdasco, Youzny, Melzer), 3 clasificados entre los 30 mejores tenistas del mundo (Gulbis, López y Wawrinka) y uno clasificado entre los 200 mejores del mundo (Ward).

Instrumento: Hoja de registro. La definitiva se elaboró en base a la hoja de cálculo *Excel* para Mac 2011, permitiendo el cálculo de sumatorios totales, medias aritméticas, gráficos comparativos... (Tabla 8).

Tabla 8. Ejemplo de la Hoja de Registro utilizada en la Fase de Observación-1

MADRID		Round: Cuartos				FEDERER				Diestro				Gulbis			Resultado: 3-6/6-1/6-4					T': 1 h 53 min.							
		W	T	D	E	W	T	D	E	W	T	D	E	W	T	D	E	W	T	D	E	W	T	D	E				
D	3D-Dom			1			1		1		2		2	1	2				3		1				1	2	1		
E	3D-Inv					5			1	3			1	2			1	2						1		1	2		
R	4-D																												
E	2D-Dom															1					1								
C	2D-Inv																												
H	5-D							1																					
A	1 D-Dom	1																											
	1 D-Inv																												
Suma Derecha		1	0	1	0	0	6	0	2	1	5	0	2	2	4	0	0	2	5	0	1	1	0	0	1	1	3	0	3
	3R-Dom		4	2	1		4		1		2	1		1	1		1		3		1					3	5		
R	3R-Inv																												
E	4-R																												
V	2R-Dom																												
É	2R-Inv																												
S	5-R																												
	1 R-Dom																1												
	1 R-Inv																												
Suma Revés		0	4	2	1	0	4	0	1	0	2	1	0	1	1	0	2	0	3	0	1	0	0	0	0	0	3	5	0
Total D-Dom		2				2				4				3				5			1				4				
Total R-Dom		7				5				3				4				4			0				8				
Total D-Inv		0				5				4				3				3			1				3				
Total R-Inv		0				0				0				0				0			0				0				
Total Golpes		9				13				11				10				12			2				15				
Set- Score		1J: 0-1				2J: 0-2				3J: 0-3				4J: 1-3				5J: 1-4			6J: 2-4				7J: 2-5				

Codificación de los datos:

- A) Score (marcador);** se registra el marcador parcial según los juegos de cada set.
- B) Golpes realizados en función del gesto técnico empleado;** Derecha (D-Dom) o Revés (R-Dom) y sus dos variantes: derecha invertida (D-Inv) o revés invertido (R-Inv)
- C) Golpes realizados en función de las zonas de la pista,** Cada registro de video para el análisis observacional del patrón de juego de ataque, parte de la propuesta de Schönborn (Grosser,, Kraft, y Schönborn (2000), según el cual la pista de tenis se subdivide en cinco espacios (Figura 14).

Para diferenciar el juego desde el fondo de la pista del resto, se distinguen dos zonas:

Zona-1:

- 3D: fondo derecha
- 4C: fondo centro
- 3I: fondo izquierdo

Zona-2:

- 2D: media pista lateral derecha
- 5: centro de la pista
- 2I: media pista lateral izquierdo
- 1D: 1/3 pista (red) derecho
- 1I: 1/3 pista (red) izquierdo

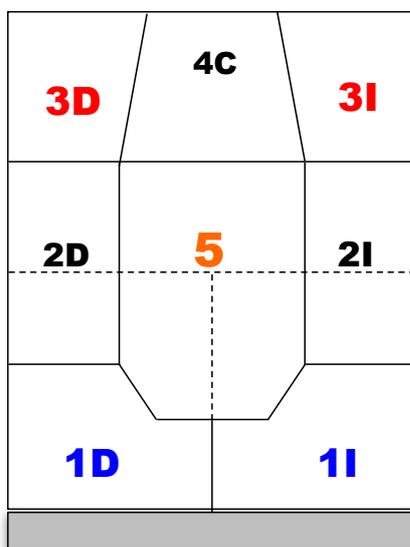


Figura 14. Distribución zona pista de tenis (Schonborn & Ross., 2000)

D) Golpes realizados en función de la consecuencia o efecto producido sobre el contrario mediante el gesto técnico empleado.

- **Golpe ganador o winner (W).** Los golpes ganadores o winners son aquellos donde el rival no puede llegar, gracias al gran mérito del que realiza el tiro ganador.
- **Golpe de transición (T).** Golpe empleado sin intencionalidad táctica, cuya función es continuar con el intercambio de golpes sin variar la velocidad, la altura y el ángulo, posibilitando la devolución sin dificultad aparente. Podría denominarse un golpe “neutro”.
- **Golpe defensivo (D).** Se distingue entre los golpes cortados y liftados. Permiten disminuir la velocidad de la pelota y dirigirla a una zona (fondo de la pista 3I-3D) evitando que el adversario tome la iniciativa.
- **Error (E).** Se diferencia entre errores no forzados y forzados. Los Errores no forzados, son errores cometidos sin que haya presión del contrario. Los Errores forzados no son necesariamente fallos, sino pérdidas del punto debido a la presión del contrario (Riley y Turvey, 2002).

Procedimiento: Análisis de videos. La visualización se realizó a través de la grabación de partidos en formato DVD.

Se utilizó dos partidos previos: la final del Australian Open de 2010 (Federer vs Murray) y la final del Master 1000 de Indian Wells disputada el año 2011 (Djokovic vs Nadal), que no han sido contabilizados, pero que sirvieron de base para poner a prueba el sistema de recogida de datos.

Los datos obtenidos en el primer estudio observacional, se centrarán en profundizar en los golpes empleados por el jugador tras la utilización de la derecha, el revés, la derecha invertida y el revés invertido, desde cada una de las zonas de la pista de tenis (Schonborn y Ross, 2000), así como las consecuencias derivadas de cada uno de ellos (ganador - winner, transición, defensivo o error), según la superficie de juego (tierra, hierba y green-set) (Tabla 9).

Tabla 9. Listado de partidos analizados según visualizaciones y superficies

	Año	Torneo	Partido	Resultado	Superficie	Duración total partido (min)	Nº sets	Duración media Sets (min)
1	2010	Masters 1000 Madrid (Q)	Federer-Gulbis	3-6/6-1/6-4	Tierra	113	3	37,7
2	2010	Masters 1000 Madrid (F)	Nadal-Federer	6-4/7-6(5)	Tierra	133	2	66
3	2010	Masters 1000 Montecarlo (F)	Nadal-Verdasco	6-0/6-1	Tierra	82	2	41
4	2010	Masters 1000 Montecarlo (SF)	Verdasco-Djokovic	6-2/6-2	Tierra	92	2	46
5	2010	Masters 1000 Roma (Q)	Ferrer-Tsonga	6-4/6-1	Tierra	73	2	36,5
6	2010	Masters 1000 Roma (Q)	Nadal-Wawrinka	6-4/6-1	Tierra	77	2	33,5
7	2010	Masters 1000 Roma (Q)	Gulbis-Feliciano	7-6(6)/6-1	Tierra	99	2	49,5
8	2010	Roland Garros (Q)	Nadal-Almagro	7-6/7-6/6-4	Tierra	94	3	31,3
9	2010	Roland Garros (SF)	Nadal-Melzer	6-2/6-3/7-6(6)	Tierra	124	3	41,3
10	2010	Roland Garros (F)	Nadal-Soderling	6-4/6-2/6-4	Tierra	136	3	45,3
TIERRA						102,3 ± 23	2,4 ± 0,5	42,8 ± 9,9
11	2010	Wimbledon (SF)	Nadal-Murray	6-4/7-6/6-4	Hierba	151	3	50,3
12	2010	Wimbledon (SF)	Berdych-Djokovic	6-3/7-6/6-3	Hierba	137	3	45,7
13	2010	Wimbledon (Q)	Berdych-Federer	6-4/3-6/6-1/6-4	Hierba	127	4	31,7
14	2010	Wimbledon (F)	Nadal-Berdych	6-3/7-5/6-4	Hierba	132	3	44
15	2011	ATP 250 Queen's (Q)	Tsonga-Nadal	7-6(3)/4-6/1-6	Hierba	122	3	40,7
16	2011	ATP 250 Queen's (SF)	Tsonga-Ward	6-3/7-6(7)	Hierba	84	2	42
17	2011	Wimbledon (Q)	Nadal-Fish	6-3/6-3/5-7/6-4	Hierba	173	4	43,25
18	2011	Wimbledon (SF)	Djokovic-Tsonga	7-6(4)/6-2/6-7(9)/6-3	Hierba	186	4	46,5
19	2011	Wimbledon (SF)	Nadal-Murray	5-7/6-2/6-2/6-4	Hierba	239	4	59,75
20	2011	Wimbledon (F)	Djokovic-Nadal	6-4/6-1/1-6/6-4	Hierba	148	4	37
HIERBA						149,9 ± 42	3,4 ± 0,7	44,1 ± 7,5
21	2011	Australian Open (F)	Djokovic-Murray	6-4/6-2/6-3	Green-set	160	3	53,3
22	2010	US Open (Q)	Djokovic-Monfils	7-6(2)/6-1/6-2	Green-set	144	3	48
23	2010	US Open (Q)	Nadal-Verdasco	7-5/6-3/6-4	Green-set	142	3	47,3
24	2010	US Open (Q)	Federer-Soderling	6-4/6-4/7-5	Green-set	176	3	58,7
25	2010	US Open (SF)	Djokovic-Federer	5/7-6-1/5/7-6-2/7/5	Green-set	225	5	45
26	2010	US Open (SF)	Nadal-Youzhny	6-2/6-3/6-4	Green-set	130	3	43,3
27	2010	US Open (F)	Nadal-Djokovic	6-4/5-7/6-4/6-2	Green-set	220	4	55
28	2010	ATP World Tour Finals (RR)	Federer-Ferrer	6-1/6-4	Green-set	86	2	43
29	2010	ATP World Tour Finals (SF)	Federer-Djokovic	6-1/6-4	Green-set	81	2	40,5
30	2010	ATP World Tour Finals (F)	Federer-Nadal	6-3/3-6/6-1	Green-set	101	3	33,7
GREEN-SET						146,5 ± 50,5	3,1 ± 0,9	46,8 ± 7,4

4.5. TERCERA FASE: SEGUNDO ESTUDIO OBSERVACIONAL

Objetivo: Analizar la derecha invertida desde el fondo de la pista, como estrategia de juego y su incidencia en función de la superficie de juego (tierra, hierba y Green-set).

Muestra: La muestra está compuesta por 18 partidos con un total de 36 visualizaciones (una por jugador), correspondientes a las finales de Grand Slam y ATP Finals disputados entre los años 2011 y 2014 en las tres superficies de juego.

Se analizan en esta segunda fase a 11 tenistas (varones) con edades comprendidas entre los 20 y los 30 años en 2011, cuyos rankings oscilan entre el número 1 y 14 de la ATP en el momento de la visualización.

De estos 11 tenistas, cuatro poseen presencias repetidas en los partidos observados Tabla 10.

El ranking en el momento del estudio era el siguiente: nueve jugadores clasificados entre los 10 mejores tenistas del mundo (Djokovic, Nadal, Federer, Murray, Ferrer, Raonic, Tsonga, Nishikori y Wawrinka) y dos entre el top 20: Dimitrov (11) y Cilic (14) (Tabla 10).

Tabla 10. Listado total de jugadores participantes en el Estudio Observacional-2, según superficies

Observacional-2		Superficie			Visualizaciones
	Jugador	Tierra	Hierba	Green-set	
1	Rafael Nadal	5	1	3	9
2	Roger Federer	2	3	1	6
3	Novak Djokovic	4	4	3	11
4	Andy Murray		2	1	3
5	David Ferrer	1			1
6	Milos Raonic		1		1
7	Grigor Dimitrov		1		1
8	Stanislas Wawrinka			1	1
9	Marin Cilic			1	1
10	Kei Nishikori			1	1
11	Jo Wilfred Tsonga			1	1
		12	12	12	36

Instrumento: En base a la hoja de registro de Fase-2, se elaboró una nueva hoja de cálculo (Numbers para Mac, 2014) que permitiese recoger los datos correspondientes a todos los golpes. Concretamente, cuantificar no sólo la dirección de la pelota tras ser golpeada, en diagonal INSIDE-IN FOREHAND, o en paralelo INSIDE-OUT FOREHAND, sino también la consecuencia derivada de cada golpe ganador (winner), cambio de ritmo, error, intercambio (rally) y aproximación a la red (approche).

La hoja de registro se elaboró teniendo en cuenta el número de variables mencionadas con anterioridad, computando un total de 1600 probabilidades en las que se puede efectuar un golpe con Derecha Invertida. Esta cifra podría ser aún mayor si se correlacionara con el marcador del partido, teniendo en cuenta que en ocasiones existe la posibilidad que se den varias Derechas Invertidas en un mismo punto.

Codificación de los Datos

Los golpes se han codificado en función de tres categorías diferenciadas. Ésto es, en función de la zona de la pista que se ejecuta el golpe, el gesto técnico y sus efectos.

A) Marcador (score)

Se registran cada uno de los momentos en los que produce un golpeo con Derecha Invertida, anotándose el marcador parcial en cuanto al número de juegos y sets. Al mismo tiempo se cuantifica cuándo el jugador está en disposición de sacar o al resto. Por ejemplo, si se trata del primer juego al saque se indica S1, en caso de estar situado para restar, R1.

B) Golpes previos a la ejecución de la Derecha Invertida

Este apartado se subdivide en ocho ítems, referidos a cada uno de los golpes realizados por el oponente previa realización de la Derecha Invertida del jugador observado.

- **S.C:** Saque a la zona Centro del cuadro de saque
- **S.T:** Saque a la zona de la línea que separa los cuadros de saque¹
- **D.Resto:** Resto con golpeo de Derecha (Forehand)

¹ El saque abierto, entendido como aquél que va dirigido sobre el cuadro de saque en dirección hacia la zona de dobles, se descartó puesto que al realizarse sobre el lado izquierdo, resulta improbable la utilización de la derecha invertida, al suponer un excesivo desplazamiento por parte del restador.

- **D.Rallye:** Golpe con de Derecha (Forehand) que no altera la acción del oponente, podría denominarse como un intercambio sin intencionalidad táctica.

- **D.Defensiva:** Se trata de una derecha con una intencionalidad defensiva. En este apartado se incluyen las derechas con lift (topspin) así como también las derechas cortadas (slice). Estos dos tipos de golpes antagónicos se caracterizan por imprimir un efecto de rotación hacia delante (lift) o hacia atrás (slice).

- **R. Resto:** Golpe de revés (Backhand) ejecutado tras el saque del oponente

- **R.Rallye:** Golpe de revés sin intencionalidad táctica

- **R.Defensivo:** Revés ejecutado para preservarse del oponente. Al igual que en golpe de “Derecha Defensiva” contempla el revés cortado y el realizado con lift (topspin)

C) Zona de la pista en que se ejecuta y se direcciona el golpe

Corresponde al espacio de la pista desde el que se ejecuta la derecha invertida, es decir, la zona donde cae la pelota proveniente del campo contrario. En base a las medidas oficiales de una pista de tenis, se establecieron cinco sub-zonas, tomando como referencia la línea de fondo correspondiente al ancho de la pista (10,97 m., incluyendo el pasillo de dobles), se ha dividido en dos mitades derecha e izquierda. La zona delimitada tiene una distancia de 5,48 m. Cabe recordar que en el caso que el jugador sea zurdo, el lado observable sería obviamente el derecho. Las zonas categorizadas son: 4C, 3I+1, 3I+2, 3I+3 y 3I-Ext, siendo la primera (4C) el centro justo de la pista de tenis. A partir de esta primera zona, se establecen las otras cuatro subzonas equidistantes de 1,37 m. entre sí (Figura 15).

- **4C:** Zona centro del fondo de la pista

- **3I+1:** desde el centro de la pista (fondo) hasta 1,37 m.

- **3I+2:** corresponde a la mitad de la zona observada (entre 1,37 y 2,74 m)

- **3I+3:** línea exterior de la pista de tenis individual

- **3I-Ext:** pasillo de dobles

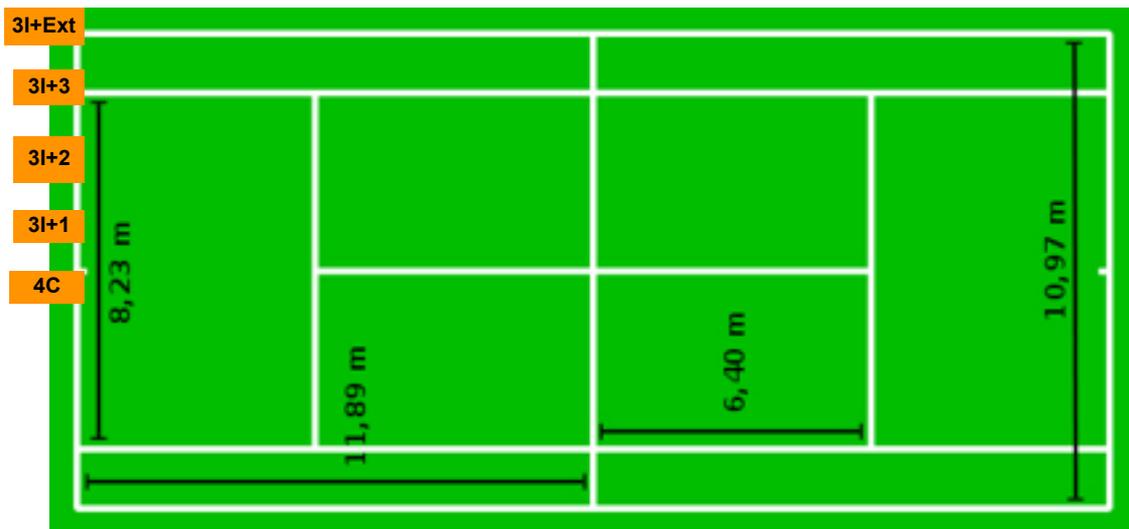


Figura 15. Zonas pista de tenis en relación al golpeo con Derecha Invertida para un jugador diestro

D) Golpes en función de la dirección de Derecha Invertida

Inside-In, dirección de la pelota sobre el lado derecho de su oponente, trayectoria paralela (Figura 16).

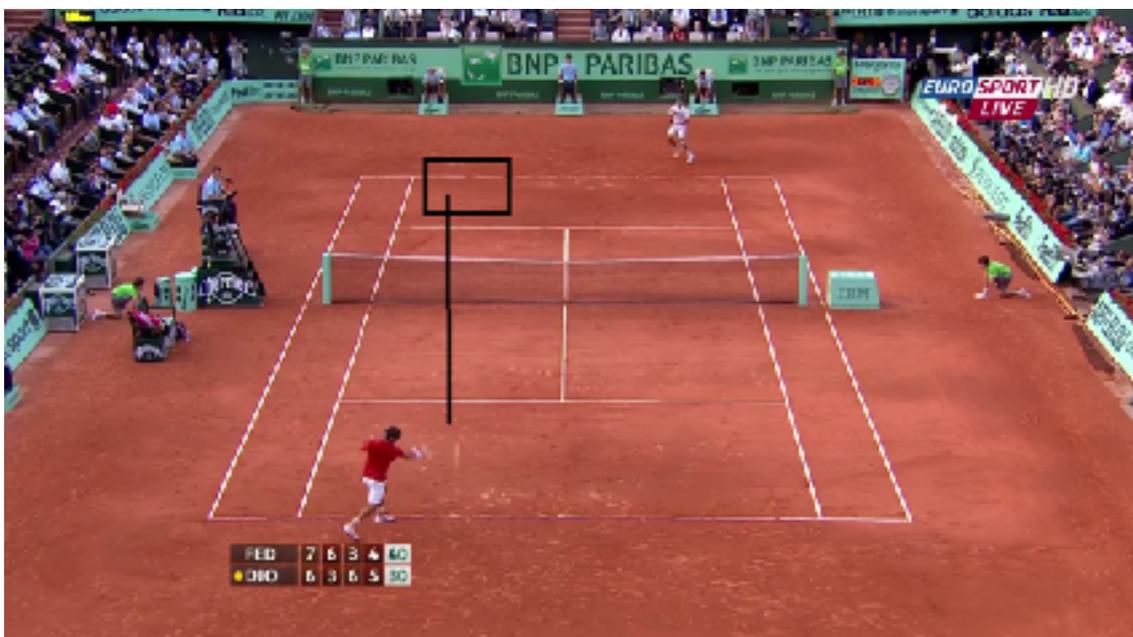


Figura 16. Inside-in Forehand

Inside-Out: dirección de la pelota sobre le lado izquierdo del oponente, trayectoria diagonal (Figura 17).

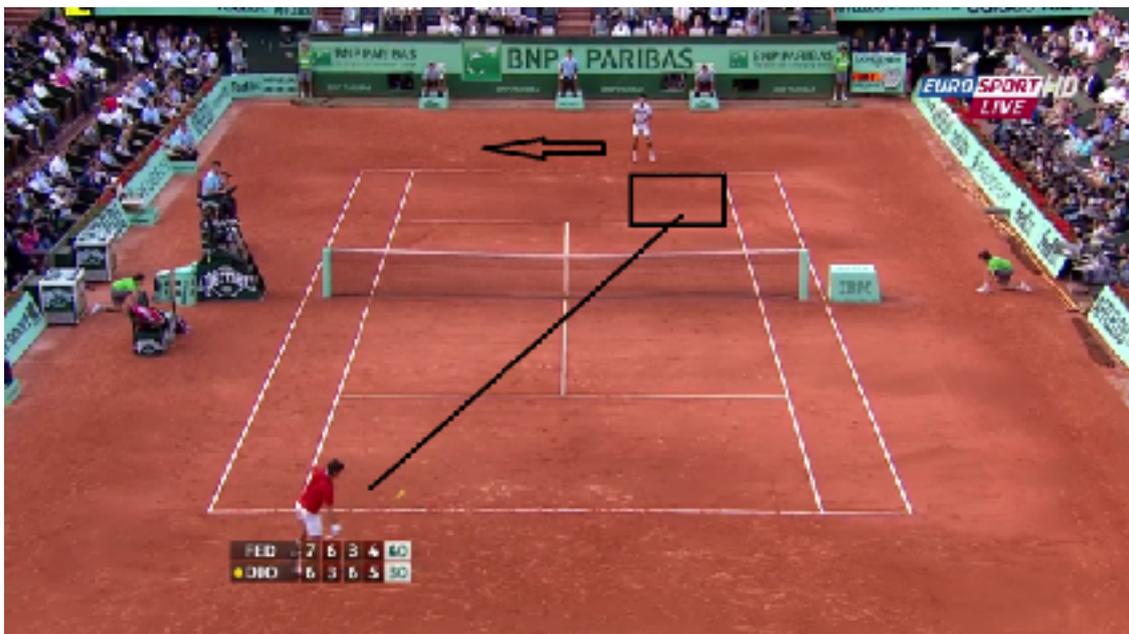


Figura 17. Inside-out Forehand

E) Acciones técnicas como consecuencia del golpe de Derecha Invertida

Consiste en el registro de las acciones derivadas tras la utilización de la Derecha Invertida sobre le oponente. Se han catalogado cinco acciones: Winner, Rallye, Approche, Cambio de Ritmo y Errores.

- **Golpe ganador (Winner).** Golpeo de Derecha Invertida cuyo resultado supone ganar el punto de forma directa.

- **Golpe de transición (Rallye).** Golpe cuya intencionalidad táctica podría denominarse “neutra”. No existe la intención de provocar cambios en la dirección, velocidad, altura,... y por tanto el adversario puede retornar el golpe sin mayor dificultad.

- **Golpe de aproximación (Approche).** La intencionalidad del golpe es permitir acercarse a la red. La mayoría de las ocasiones se realiza con un golpe cortado (slice).

- **Cambio de ritmo.** Golpe realizado con el propósito de provocar un “desequilibrio táctico” sobre el contrario a través de un aumento de la velocidad de la pelota, abriendo ángulos o bien variando la altura de la pelota. Se trata de un momento determinante durante el transcurso del punto ya que a partir de ese momento se manifiesta un antes y un después en el punto disputado, sobretodo para el jugador que lo efectúa.

- **Errores.** Se consideran tanto los errores forzados como los errores no forzados. Se entiende el error no forzado, aquel caracterizado por ser un fallo no provocado por la acción del contrincante sino por desacierto propio, resultando la pérdida del punto.

Procedimiento: Visualización de partidos y toma de datos.

Se emplearon las webs youtube.com, vimeo.com y dailymotion.com para el análisis de los partidos de tenis. Se trata de tres páginas web que disponen las grabaciones íntegras de los partidos requeridos, permitiendo completar un el total de 36 hojas de registro, una por jugador. Posteriormente se procedió a la extrapolación de los resultados, cuantificando los datos obtenidos.

El primer filtrado de los datos, permitió proceder a un análisis más pormenorizado en cuanto a la utilización de la derecha invertida en función de la dirección del golpe (inside-in o inside-out) y la consecuencia del mismo, ya sea winner, transición, defensivo o error (Tabla 11).

Tabla 11. Listado de partidos analizados según visualizaciones y superficies

	Año	Torneo	Partido	Resultado	Superficie	Duración total partido (min)	Duración Media Sets (min)
1	2011	Roland Garros (F)	Nadal vs Federer	7-5/7-6(3)/5-7/6-1	Tierra	220	55
2	2011	Roland Garros (SF)	Federer vs Djokovic	7-6(5)/6-3/3-6/7-6(5)	Tierra	220	55
3	2012	Roland Garros (F)	Nadal vs Djokovic	6-4/6-3/2-6/7-5	Tierra	230	57,5
4	2013	Roland Garros (F)	Nadal vs Ferrer	6-3/6-2/6-3	Tierra	192	64
5	2013	Roland Garros (SF)	Nadal vs Djokovic	6-3/4-6/6-1/6-7(3)/9-7	Tierra	278	55,6
6	2014	Roland Garros (F)	Nadal vs Djokovic	3-6/7-5/6-2/6-4	Tierra	310	77,5
TIERRA						241,7 ± 43,7	60,8 ± 8,9
7	2011	Wimbledon (F)	Nadal vs Djokovic	6-4/6-1/1-6/6-4	Hierba	148	37
8	2012	Wimbledon (F)	Federer vs Murray	4-6/7-5/6-3/6-4	Hierba	184	46
9	2013	Wimbledon (F)	Murray vs Djokovic	6-4/7-5/6-4	Hierba	189	63
10	2014	Wimbledon (F)	Djokovic vs Federer	6-7(7)/6-4/7-6(4)/5-7/6-4	Hierba	236	47,2
11	2014	Wimbledon (SF-1)	Federer vs Raonic	6-4/6-4/64	Hierba	114	38
12	2014	Wimbledon (SF-2)	Djokovic vs Dimitrov	6-4/3-6/7-6(2)/76(7)	Hierba	180	45
HIERBA						175,2 ± 41,2	46,0 ± 9,3
13	2011	Australian Open (F)	Djokovic vs Murray	6-4/6-2/6-3	Greenset	168	56
14	2011	US Open (F)	Djokovic vs Nadal	6-2/6-4/6-7(3)/6-1	Greenset	250	62,5
15	2012	ATP Word Tour Finals	Federer vs Tsonga	6-3/6-7(3)/6-3	Greenset	138	46
16	2013	US Open (F)	Nadal vs Djokovic	6-2/3-6/6-4/6-1	Greenset	200	50
17	2014	Australian Open (F)	Wawrinka vs Nadal	6-3/6-2/3-6/6-3	Greenset	137	34,2
18	2014	US Open (F)	Cilic vs Nishikori	6-3/6-3/6-3	Greenset	114	38
GREENSET						167,8 ± 50	47,8 ± 10,7

4.6. TRATAMIENTO DE LOS DATOS

Los datos obtenidos a través de la observación de los partidos fueron exportados a la base de datos Microsoft Excel para Mac, versión 11.5 (2014) (Microsoft, Redmond, USA), seleccionando los datos de interés para el estudio, como son la posición de los jugadores y los tipos de golpe.

El análisis estadístico se llevó a cabo mediante el paquete estadístico SPSS en su versión 21 para Windows (SPSS Inc., Chicago, Illinois, Estados Unidos). Se calculan descriptivos (frecuencias y porcentajes), Para medir el grado de asociación entre variables se realizan Tablas de Contingencia con análisis de residuos tipificados corregidos (Haberman, 1973) con la utilización de un contraste basado en el estadístico Chi-cuadrado (χ^2) para identificar relaciones de dependencia entre las mismas y fijando como valor de significación estadística $p \leq 0,05$.

Los residuos tipificados corregidos de Habernam se distribuyen con media 0 y desviación típica 1. Para un nivel de confianza del 95%, los residuo mayores de 1,96 denotan casillas con más casos de los que deberían haber si las variables fueran independientes, mientras que los residuos menores de -1,96 denotan casillas con menos casos de los que cabría esperar bajo la condición de independencia.

4.7. CALIDAD DE LOS DATOS. ANÁLISIS DE FIABILIDAD

En el proceso de tratamiento de los datos se pueden producir errores (aleatorios, o sistemáticos) que requieren ser evaluados. El análisis de fiabilidad resulta un proceso irrenunciable en los estudios observacionales cuyo objetivo es el de determinar la calidad y validez de los datos obtenidos, (James, Taylor y Stanley, 2007).

En el presente estudio nos centramos en la evaluación de los errores aleatorios, cuya principal causa de error viene dada por la decisión del observador. En la medida que se trata de variables de escala nominal, se aplica el Coeficiente Kappa (k) que permite analizar el grado de concordancia alcanzada por los observadores en los registros realizados.

Como quiera que los datos han sido recogidos y tratados por un solo analista, el test de fiabilidad se realiza mediante un test intra-observador, manteniendo un periodo de 2 semanas entre los dos registros sometidos a prueba para minimizar el efecto de la memoria y comprobar si se habían producido cambios en la categorización de los datos.

La prueba de fiabilidad se realizó sobre una serie de categorías de observación utilizadas en el primer estudio observacional cuyos resultados se presentan en la tabla.

Como puede comprobarse, los coeficientes k obtenidos oscilan entre 0,902 y 1,000, resultando valores indicativos de altos niveles de concordancia y fiabilidad de los datos obtenidos por el observador según la interpretación de Altman (1990)² (Tabla 12).

Tabla 12. Valores de los coeficientes k relacionados con diferentes categorías

Grupo de categorías sometidas a prueba	Concordancia intra-observador
Golpe de derecha dominante (Der_Dom)	0,994
Golpe de derecha invertida (Der_Inv)	0,924
Golpe de revés dominante (Rev_Dom)	0,975
Golpe de revés invertido (Rev_Inv)	0,994
Golpe en zona 3I	0,973
Golpe en zona 3D	0,982
Golpe en zona 4	0,902
Golpe ganador	1,000
Golpe de transición	1,000
Golpe de defensa	0,916
Golpe Error	1,000

² Altman DG. Practical statistics for medical research. New York: Chapman and Hall; 1991

RESULTADOS

5. RESULTADOS

Los resultados se presentan atendiendo a las tres fases del estudio: Fase 1 de entrevista a Expertos; Fase 2 del primer estudio observacional, y Fase 3 del segundo estudio observacional.

5.1. RESULTADOS DE LA ENCUESTA A EXPERTOS SOBRE CARACTERÍSTICAS DEL GOLPE DE DERECHA INVERTIDA

5.1.1. Objeto del golpe de derecha invertida y efectos derivados de su uso

Los resultados ponen de manifiesto que es mayoritaria la opinión de que su uso es indistinto, tanto como golpe de ataque como de defensa. En todo caso, hay un mayor porcentaje de encuestados que se decanta por definirlo como golpe de Ataque en lugar de golpe de defensa (28,1% frente al 6,3% respectivamente) (Tabla 13).

Tabla 13. Acción que justifica el golpe de Derecha Invertida

Tipo de Acciones	n	%
Ataque	9	28,1%
Defensa	2	6,3%
Ambas	21	65,6%
Total	32	100%

En función de su objeto, se analizan los efectos asociados que tendrían para cada caso. Cuando los encuestados lo definen como un golpe de ataque lo asocian en sus efectos de forma mayoritaria como un golpe ganador (43,8%) y como golpe para cambiar el ritmo del peloteo (25%), y en menor medida para abrir ángulos (18,8%) y/o como un golpe preparatorio (9,4%).

Cuando lo definen como golpe de defensa, se asocia de forma mayoritaria al objeto de cubrir el revés (62,5%) y en menor medida a un cambio de dirección/ritmo (37,5%) (Tabla 14).

Tabla 14. Consecuencias de la derecha Invertida en función de la acción de juego

Efectos	n	%
En el caso de acción de Ataque		
Golpe preparatorio	3	9,4%
Golpe ganador (Winner)	14	43,8%
Abrir ángulos	6	18,8%
Cambiar ritmo del peloteo	8	25,0%
NC	1	3,1%
Total	32	100%
En el caso de acción de Defensa		
Cubrir el revés	20	62,5%
Cambio de dirección/ritmo	12	37,5%
Total	32	100%

5.1.2. Zonas en las que se realiza el golpe de derecha invertida

Como se puede comprobar en la tabla las opiniones de los expertos se decantan por señalar las zona 3I y 3D como las zonas prioritarias en el uso del golpe de derecha invertida aunque entre ellas, la zona 3I se apunte como la más frecuentemente utilizada. También cabe apuntar que ambas zonas se señalan por los expertos como zonas de golpes ganadores (65,6%) frente a los que las señalan como de rally o intercambio (31,3%).

Cuando se analizan las zonas 3D y 3I en función de las consecuencias del golpe, se observa que el mayor porcentaje expertos declara que los golpes ganadores se realizan en la zona 3I (53,1%) y menos en la zona 3D (12,5%). En el caso de los golpes de rallye o intercambio, los datos apuntan en la misma dirección aunque con porcentajes más bajos, de manera que la mayoría piensa que se realizan en la zona 3I (28,1%) y menos en la zona 3D (Tabla 15).

Tabla 15. Zonas más utilizadas para realizar los golpes de Derecha Invertida en función de las consecuencias de su uso (golpe ganador o rallye)

Zonas	Winner		Rallye	
	n	%	n	%
3D	4	12,5%	1	3,1%
3I	17	53,1%	9	28,1%
Total	21	65,6%	10	31,3%

5.1.3. Factores que condicionan el uso de la derecha invertida

Cuando el uso de la derecha invertida se analiza en función de la superficie de juego se observa que las opiniones se decantan por señalar a las pistas de Tierra y Green-set como las en mayor medida condicionan su uso y menos a las pistas de hierba. Las opiniones sobre que su uso está Mucho, o Bastante condicionado así lo ponen de manifiesto (87,5% en Tierra, 68,8% y 89,7% en pista rápida). En todo caso, cabe destacar que el mayor porcentaje recogido para la alternativa “Mucho” se da en el caso de Pista de Tierra (71,9%) (Tabla 16).

Tabla 16. Factores que condicionan el uso de la Derecha Invertida en función del tipo de superficie

Nivel de condicionamiento	Pista de Tierra		Pista de Hierba		Pista Rápida	
	n	%	n	%	n	%
Mucho	23	71,9%	4	12,5%	4	12,5%
Bastante	5	15,6%	18	56,3%	27	84,4%
Poco	2	6,3%	6	18,8%	1	3,1%
Nada			1	3,1%		
Total	32		32		32	

Si se atiende a diferentes situaciones en las que la bola llega al jugador antes de realizar una derecha invertida, los resultados no difieren en exceso en cuanto al nivel de condicionamiento. La mayoría de expertos declara un alto nivel de condicionamiento (Mucho/Bastante) para todos los casos analizados. Para la altura de la bola un 78,1%; para la dirección de la bola un 71,9%; para la velocidad de la bola un 81,3% y para la zona en que se golpea la bola un 84,4% de los encuestados (Tabla 17).

Tabla 17. Factores que condicionan el uso de la Derecha Invertida en función de diferentes situaciones en las que llega la bola al jugador

Nivel de condicionamiento	Altura de la bola		Dirección de la bola		Velocidad de la bola		Zona desde la que se golpea la bola	
	n	%	n	%	n	%	n	%
Mucho	6	18,8%	8	25,0%	6	18,8%	16	50,0%
Bastante	19	59,4%	15	46,9%	20	62,5%	11	34,4%
Poco	4	12,5%	6	18,8%	3	9,4%	4	12,5%
NC	3	9,4%	3	9,4%	3	9,4%	1	3,1%
Total	32	100%	32	100%	32	100%	32	100%

Si se atiende a la condición del jugador (Diestro/Zurdo), las opiniones son bastante similares, aunque parece que haya un mayor condicionamiento para los jugadores zurdos. El 50% de los encuestados que responde a la alternativa “jugador zurdo” señala el máximo nivel de condicionamiento (Mucho) (Tabla 18).

Tabla 18. Factores que condicionan el uso de la Derecha Invertida en función de la condición del jugador (diestro – zurdo)

Nivel de condicionamiento	Jugador Diestro		Jugador Zurdo		Indistinto	
	n	%	n	%	n	%
Mucho	6	18,8%	16	50,0%	2	6,3%
Bastante	15	46,9%	3	9,4%	10	31,3%
Poco	3	9,3%	4	12,5%	5	15,6%
NC	8	25,0%	10	28,1%	15	46,9%
Total	32	100%	32	71,9%	17	53,1%

Por último, en cuanto al condicionamiento que pueda ejercer el viento sobre el uso de la derecha invertida es mayoritario entre el grupo de expertos que responde a la pregunta que lo declara como un factor que influye Mucho o Bastante en su uso (59,5%) y contrariamente, un 28,1% de los encuestados que lo declara como poco influyente.

Si atendemos al condicionamiento como estrategia de juego, del total de expertos que contestan a esta pregunta, el 59,4% lo declaran como un aspecto que condiciona mucho su uso (Tabla 19).

Tabla 19. Factores que condicionan el uso de la Derecha Invertida en función de la condición de las condiciones meteorológicas (viento) y la estrategia del juego

Variables	Meteo_Viento		Estrategia de Juego	
	n	%	n	%
Mucho	5	15,6%	19	59,4%
Bastante	14	43,8%	11	34,4%
Poco	9	28,1%		
NC	4	12,5%	2	6,2%
Total	32	100%	32	100%

5.1.4. Efectos de la derecha invertida sobre el rendimiento

Las opiniones de los encuestados ponen de manifiesto que la Derecha Invertida guarda una alta e igual relación, tanto con el rendimiento del jugador como con el resultado del partido. Para ambos casos, el 93,8% de los encuestados opina que es Mucho, o Bastante el grado de relación que la derecha invertida ejerce, tanto con el rendimiento del tenista, como con el resultado del partido (Tabla 20).

Tabla 20. Relación entre la Derecha Invertida, el rendimiento del tenista y el resultado del partido

Variables	Rendimiento del tenista		Resultado del partido	
	n	%	n	%
Mucho	19	59,4%	15	46,9%
Bastante	11	34,4%	15	46,9%
Poco	2	6,3%	1	3,1%
NC			1	3,1%
Total	32	100%	31	100%

5.2. RESULTADOS DEL PRIMER ESTUDIO OBSERVACIONAL

En el primer estudio observacional se plantea el objetivo de analizar las acciones de juego en el fondo de la pista y su incidencia en función de la superficie de juego (tierra, hierba y green-set). En una primera parte se presentan los resultados globales y en una segunda parte, los resultados obtenidos en función de la superficie de juego utilizada.

5.2.1. Resultados obtenidos del total de partidos analizados

El registro analiza todos los golpes realizados con la Derecha y el Revés con sus dos variantes (Derecha Invertida y Revés Invertido) desde cada una de las ocho zonas en las que se divide la pista de tenis (Figura 14) y las consecuencias tácticas derivadas de los mismos.

A) Golpes realizados en función de las zonas de la pista

De forma global, sin tener en cuenta el tipo de superficie de la pista, el 93,9% de todos los golpes realizados a lo largo de un partido, se realizan desde el **fondo de la pista**, concretamente desde las zonas 3I, 3D y 4C. La zona 3I (fondo de la pista lado no dominante) representa el 56,6% de los golpes frente al 35% de los golpes que se realizan desde la zona 3D (fondo de la pista lado dominante).

El resto de zonas (1I, 1D, 2I, 2D y 5) representan un 6% del total de los golpes de un partido lo que pone de manifiesto la baja incidencia del juego en estas zonas de la pista (Tabla 21).

Tabla 21. Golpes totales según las zonas de la pista

Zonas Pista	Golpes por zonas	
	(n)	(%)
1I	326	1,5
1D	317	1,5
2I	126	0,6
2D	123	0,6
3I	12.083	56,6
3D	7.516	35,3
4C	419	2,0
5	411	1,9
Totales	21.321	100%

B) Golpes realizados en función del gesto técnico

Se determinó como gesto técnico la utilización de los golpes de derecha y el revés, así como sus dos variantes: derecha invertida y revés invertido. Por razones de nomenclatura, se ha empleado derecha dominante y revés dominante para diferenciarlos de la versión “invertida” (Tabla 22).

Tabla 22. Golpes totales del partido según el gesto técnico empleado

Gesto Técnico	Golpes por gesto técnico	
	(n)	(%)
Derecha Dominante	8581	40,2
Derecha Invertida	2971	13,9
Revés Dominante	9677	45,4
Revés Invertido	92	0,4
Totales	21.321	100%

En valores globales los golpes realizados con la derecha en sus dos versiones (dominante e invertida), representa el 54,2% frente al 45,8% de los golpes ejecutados con el revés en sus dos versiones.

Al analizar por separado los gestos técnicos, se observa que el revés dominante es el gesto técnico más utilizado con un 45,4% frente al 40,2% de la derecha dominante. Con respecto a las versiones “invertidas”, la derecha invertida representa un 13,9% en comparación al 0,4% del revés invertido.

En la relación entre la derecha dominante y la derecha invertida, se observa que el 34,6% de todas las derechas del partido se realizan con derecha invertida, en otras palabras, una de cada tres derechas, es invertida.

En cuanto a la relación entre los dos tipos de revés, el revés invertido supone el 0,02% de todos golpes de revés del partido.

C) Golpes realizados en función de las consecuencias en el juego

Las consecuencias derivadas del total de golpes registrados se han codificado en cuatro tipos: golpes ganadores, de transición, de defensa y errores (Tabla 23).

Tabla 23. Tipos de golpes en función de su consecuencia en el juego

Consecuencias	Golpes	
	(n)	(%)
Golpes ganadores	1541	7,2
Transición	14951	70,1
Defensa	1394	6,5
Errores	3435	16,1
Totales	21.321	100%

Los resultados ponen de manifiesto que del total de golpes registrados, los golpes de Transición son los más utilizados representando el 70,1% del total de golpes registrados. En segundo lugar se encuentran los errores, con un 16,1% del total. Los golpes ganadores y los defensivos tienen una menor participación en los partidos registrados en la medida que representan el 7,2% y 6,5%, respectivamente.

D) Golpes realizados en función de las zonas de pista y el gesto técnico

Al establecer el estudio comparativo entre gestos técnicos realizados en función de las zonas de pista, se observa que 91,8% de todos los golpes corresponden a la zona 3 y un 8,2% de resto de zonas. De modo que puede afirmarse que la mayoría de los golpes de un partido se realizan desde el fondo de la pista ya sea desde el lado derecho o izquierdo, relegando al resto de zonas a un papel secundario en cuanto al número de golpes realizados (Tabla 24).

Tabla 24. Gestos técnicos empleados según zonas de la pista

Zonas	Gesto Técnico	Golpes	
		(n)	%
ZONA-3	Derecha Dominante	7428	34,9
	Derecha Invertida	2921	13,6
	Revés Dominante	9162	42,9
	Revés Invertido	88	0,4
Resto Zonas	Derecha Dominante	1157	5,4
	Derecha Invertida	50	0,3
	Revés Dominante	512	2,4
	Revés Invertido	3	0,02
Totales		21.321	100%

Analizando exclusivamente la zona 3, el porcentaje de los golpes realizados con la derecha (dominante e invertida) alcanza un 48,5% frente a un 43,3% de los golpes ejecutados con el revés en sus dos variantes.

Con respecto a la derecha invertida en la zona 3, ésta supone el 13,6% del total de derechas invertidas registradas en la zona.

E) Golpes realizados en función de la zona de pista y la consecuencia en el juego

Los resultados obtenidos del número total de golpes realizados en función de la zona de la pista demostraban que la zona con mayor incidencia en el juego era la zona 3 (3I y 3D) en la que se concentraban el 91,8% de los golpes registrados (Tabla 25).

Tabla 25. Resultados globales de los golpes realizados en función de sus consecuencias por zona de juego.

Consecuencias en el juego	ZONA 3 (3I-3D)		ZONA 4		RESTO ZONAS		Totales
	N	%	n	%	n	%	n
Ganadores	1021	4,8%	85	0,4%	452	2,1%	1558
Transición	13955	65,4%	217	1,0%	562	2,7%	14734
Defensa	1458	6,8%	93	0,5%	168	0,8%	1719
Errores	3165	14,8%	56	0,3%	89	0,4%	3310
Totales	19599	91,8%	451	2,2%	1271	6,0	21.321

En la tabla 26 se presentan los resultados del nivel de asociación existente entre las consecuencias en el juego de los golpes y las zonas de juego confirmándose que existe una relación significativa entre ambas variables ($p: ,000$) en la que los valores de los residuos tipificados corregidos indican que en zona 3, los golpes ganadores son mayoritariamente golpes de transición y en menor medida ganadores o defensas, que en la zona 4 son mayoritariamente golpes ganadores y de defensa y menos de transición, y que en el resto de zonas son mayoritariamente golpes ganadores y menos de transición.

En suma, que los golpes ganadores se producen mayoritariamente en el resto de zonas y menos en zona 3, que los golpes de transición se producen mayoritariamente en zona 3 y menos en el resto de zonas, que los golpes de defensa se producen mayoritariamente en zona 4 y menos en zona 3, y que los errores se producen mayoritariamente en zona 3 y menos en el resto de zonas.

Tabla 26. Residuos tipificados corregidos en la asociación entre consecuencias de los golpes y las zonas de juego.

		Zonas juego		
		Zona 3 (3I-3D)	Zona 4	Resto zonas
Consecuencias	Ganadores	-39,7	9,5	39,9
	Transición	22,4	-9,8	-19,8
	Defensa	-11,3	9,9	7
	Errores	8,5	-1,8	-8,7

X^2 : 1950,75 p : ,000

A continuación se analizan las consecuencias derivadas de los golpes totales realizados en la zona 3 se comprueba que el mayor porcentaje de golpes corresponde a los de transición, con un 71,2% del total; seguido de los errores no forzados, con un 16,1% del total, los de defensa con un 7,4% y finalmente, los golpes ganadores que suponen el 5,2% del total de golpes registrados (Tabla 27).

Tabla 27. Consecuencias en el juego de los golpes realizados en zona 3

Consecuencia	Golpes	
	n	%
Golpes ganadores	1021	5,2
Transición	13955	71,2
Defensa	1458	7,4
Errores	3165	16,1
Totales	19.599	100%

En el caso de la zona-4, la distribución es similar a los registrados en zona 3, aunque con valores diferentes y en la que los golpes ganadores elevan su nivel de incidencia. Concretamente, El 48,1% son de transición, el 20,6% son de defensa, el 18,8% de los golpes realizados son ganadores y el 12,4 % errores.

Comparando con los resultados obtenidos en zona3, cabe destacar que en la zona 4 el porcentaje de golpes ganadores triplica prácticamente a los que se consiguen en zona 3, mientras que el porcentaje de golpes de transición es notablemente inferior, notablemente más alto el de los golpes de defensa y muy similar el de errores (Tabla 28).

Tabla 28. Consecuencias en el juego de los golpes realizados en zona 4

	Consecuencia	Golpes	
		n	%
ZONA-4	Golpes ganadores	85	18,8
	Transición	217	48,1
	Defensa	93	20,6
	Errores	56	12,4
Totales		451	100%

Por último, en el resto de zonas (1, 2 y 5), el porcentaje de golpes ganadores se acerca más a los de transición en la medida que el 44,3% son de transición, el 35,5% son golpes ganadores, el 13,2% de defensa y el 7% de defensa (Tabla 29).

Tabla 29. Consecuencias en el juego de los golpes realizados en zonas 1, 2 y 5

	Consecuencia	Golpes	
		n	%
Resto Zonas (1, 2 y 5)	Golpes ganadores	451	35,5
	Transición	562	44,3
	Defensa	168	13,2
	Errores	89	7,0
Totales		1.270	100%

F) Golpes realizados en Zona-3, en función del gesto técnico y las consecuencias en el juego

Se ha diferenciado cuatro gestos técnicos desde el fondo de la pista: 3D-Dom (zona 3 derecha dominante), 3R-Dom (zona 3 revés dominante), 3D-Inv (zona 3 derecha invertida) y 3R-Inv (zona 3 revés invertido). Los resultados obtenidos de las consecuencias de los golpes en función de los gestos técnicos realizados se presentan en la Tabla 30.

Tabla 30. Consecuencias en el juego en función de los Gestos técnicos realizados en la Zona-3

Consecuencias en el juego	3D-Dom		3R-Dom		3D_Inv		3R-Inv		Totales
	n	%	n	%	n	%	n	%	n
Ganadores	361	1,8	299	1,5	356	1,8	5	0,03	1.021
Transición	5046	25,7	6634	33,8	2212	11,3	63	0,3	13.955
Defensa	605	3,1	786	4,0	60	0,3	7	0,03	1.458
Errores	1416	7,2	1443	7,3	293	1,5	13	0,07	3.165
Totales	7428	37,8%	9162	46,6	2921	14,9	88	0,43	19.599

En la tabla 31 se presentan los resultados del nivel de asociación existente entre las consecuencias en el juego de los golpes y el gesto técnico empleado evaluados confirmándose que existe una relación significativa entre ambas variables ($p: ,000$) en la que los valores de los residuos tipificados corregidos indican que en zona 3, los golpes ganadores son mayoritariamente realizados con derechas invertidas y menos con revés dominantes, los golpes de transición se realizan en su mayoría con derechas invertidas y con derechas dominantes, los golpes de defensa mayoritariamente con revés dominante y menos con derechas invertidas, y que los errores se producen mayoritariamente con derechas dominantes y en menor medida con derechas invertidas.

Tabla 31. Residuos tipificados corregidos en la asociación entre consecuencias y gestos técnicos realizados en zona 3.

Consecuencias		Gesto Técnico			
		3D-Dom	3R-Dom	3D-Inv	3R-Inv
Consecuencias	Ganador	-1,6	-11,7	18,5	,2
	Transición	-7,9	3,6	5,8	,1
	Defensa	2,9	5,7	-12,0	,2
	Errores	8,6	-1,4	-9,7	-,4

$X^2: 610,83$ $p: ,000$

Si hacemos un análisis diferenciado de las consecuencias en el juego de los golpes realizados con cada uno de las zonas y de los gestos técnicos analizados, observamos que la consecuencia más destacada del gesto técnico derecha dominante desde la zona-3 es la transición logrando un 68%, los errores un 19%, la defensa un 8,1% y en último lugar los golpes ganadores con un 4,8% (Tabla 32).

Tabla 32. Consecuencias en el juego del gesto 3D-Dom en zona 3

Zona y Gesto Técnico	Consecuencia		
	n	%	
3D-Dom	Golpes ganadores	361	4,8
	Transición	5046	68,0
	Defensa	605	8,1
	Errores	1416	19,0
Totales	7.428	100%	

Para el caso del el uso del revés dominante, las consecuencias son similares a los obtenidos para el gesto técnico de Derecha Dominante. Esto es, un 72% son golpes de transición, un 15,8% son errores, un 8,7% son golpes de defensa y un 3,3% son golpes ganadores (Tabla 33).

Tabla 33. Consecuencias en el juego del gesto 3R-Dom en zona 3

Zona y Gesto Técnico	Consecuencia		
	n	%	
3R-Dom	Golpes ganadores	299	3,3
	Transición	6634	72
	Defensa	786	8,7
	Errores	1443	15,8
Totales	9.162	100%	

Las consecuencias derivadas del uso de la derecha invertida supone que la transición es la consecuencia más destacada con un 75,7% de los golpes registrados, ocupando el segundo lugar los golpes ganadores con un 12,1% del total de golpes registrados para esta acción técnica (Tabla 34).

Tabla 34. Consecuencias en el juego del gesto 3D-Inv en zona 3

Zona y Gesto Técnico	Consecuencia	n	%
3D-Inv	Golpes ganadores	356	12,1
	Transición	2212	75,7
	Defensa	60	2,1
	Errores	293	10,1
Totales		2.921	100%

Por último, el uso del revés invertido desde la zona-3, tiene como consecuencia más destacada la transición con un 71,6%, si bien destaca sobremanera la escasa utilización de la misma (Tabla 35).

Tabla 35. Consecuencias en el juego del gesto 3R-Inv en zona 3

Zona y Gesto Técnico	Consecuencia	n	%
3R-Inv	Golpes ganadores	5	5,7
	Transición	63	71,6
	Defensa	7	8
	Errores	13	14,7
Totales		88	100%

5.2.2. Resultados obtenidos del total de partidos analizados por superficies de juego

A) Golpes realizados por zonas de la pista

Atendiendo a golpes realizados según las zonas de la pista, se observa que los resultados obtenidos son similares en los tres tipos de superficies. En la zona 1I, en las pistas de hierba se alcanza un mayor porcentaje con respecto a las otras dos superficies, siendo un 2,1% frente al 1,1% y el 1,4% respectivamente (Tabla 36).

Tabla 36. Golpes realizados según zonas de la pista y superficies de juego

Zonas Pista	Tierra		Hierba		Green-set	
	n	%	n	%	n	%
1I	68	1,1	143	2,1	115	1,4
1D	76	1,2	113	1,6	128	1,5
2I	39	0,6	45	0,7	42	0,5
2D	39	0,6	45	0,7	39	0,5
3I	3475	56,8	3758	54,6	4850	58,3
3D	2138	34,9	2531	36,8	2847	34,2
4C	160	2,6	110	1,6	149	1,8
5	123	2	134	1,9	154	1,9
	6.118	100%	6.879	100%	8.324	100%

En la tabla se presentan los resultados del análisis de contingencia para las zonas desde las que se realizan los golpes y las superficies de juego confirmándose que existe una relación significativa entre ambas variables ($p: ,000$). Los valores de los residuos tipificados corregidos indican que en zona 1I se realizan más golpes en hierba y menos en tierra. En zona 3I, se realizan más golpes en Green-set y menos en tierra. En zona 3D, más golpes en hierba y menos en gree-set, y en zona 4C, más golpes en tierra y menos en hierba (Tabla 37).

Tabla 37. Residuos tipificados corregidos para la asociación entre zonas de pista en que se realizan los golpes y las superficies de juego.

		Superficie		
		Tierra	Hierba	Green-set
Zonas_pista	1I	-3,2	4,5	-1,4
	1D	-1,9	1,3	,5
	2I	,6	,8	-1,3
	2D	,7	1,0	-1,7
	3I	,2	-4,2	3,8
	3D	-,6	3,3	-2,6
	4C	4,3	-2,7	-1,5
	5	,6	,1	-,7

X^2 : 65,87 p: ,000

B) Golpes realizados en función del gesto técnico

Atendiendo al tipo de superficie de las pistas, el revés dominante es el golpe más empleado de los cuatro, siendo en la superficie de hierba con un 47%, ligeramente a los logrados en la superficie de green-set con un 46,7% quedando relegada la superficie de tierra con un 46,4%. Respecto al gesto derecha dominante, resulta el segundo gesto técnico más empleado. De nuevo, en la superficie de hierba alcanza el mayor porcentaje con un 39,8%, por encima de la tierra con un 37,7% y el green-set con un 36,5%.

La derecha invertida se utiliza en mayor grado en green-set 16,3%, frente al 15,4% de la tierra y el 12,7% de la hierba (Tabla 38).

Tabla 38. Tipos de golpes realizados en función del gesto técnico y superficie de juego

Gesto Técnico	Tierra		Hierba		Green-set	
	n	%	n	%	n	%
Derecha Dominante	2477	40,5	2869	41,7	3235	36,5
Derecha Invertida	883	14,4	819	11,9	1269	16,3
Revés Dominante	2735	44,7	3159	45,9	3783	46,7
Revés Invertido	23	0,4	32	0,5	37	0,5
Totales	6.118	100%	6.879	100%	8.324	100%

En la tabla se presentan los resultados del análisis de contingencia para los gestos técnicos utilizados y las superficies de juego confirmándose que existe una relación significativa entre ambas variables ($p: ,000$). Los valores de los residuos tipificados corregidos indican que la derecha dominante se utiliza con mayor frecuencia en pista de hierba y menos en Green-set. La derecha invertida se utiliza con mayor frecuencia en Green-set y menos en hierba. Para los casos del revés dominante y del revés invertido no parecen existir diferencias en su uso por superficies de juego (Tabla 39).

Tabla 39. Residuos tipificados corregidos para la asociación entre los gestos técnicos utilizados y las superficies de juego.

		Superficie		
		Tierra	Hierba	Green-set
Gesto_técnico	Derecha dominante	,5	3,0	-3,3
	Derecha invertida	1,3	-5,9	4,4
	Revés dominante	-1,3	1,1	,1
	Revés invertido	-,8	,5	,2

$X^2: 41,08$ $p: ,000$

C) Golpes realizados en función de sus consecuencias en el juego

Las consecuencias derivadas en función de los golpes ejecutados, presentan pocas diferencias según las superficies de las pistas (Tabla 40).

En el caso de los golpes ganadores, las pistas de hierba logran los mayores niveles con un 7,9% frente al 7,8% de las pistas de tierra y el 6,2% en green-set.

Los golpes de transición, representa la mayoría de los cuatro tipos de categorías en cuanto a consecuencias se refiere, siendo las pistas de green-set de 72,9% las que alcanzan mayores porcentajes, superando a las de tierra 71% y a las de hierba con 66%.

Las acciones defensivas obtienen mayor resultados en las pistas de hierba con un 7,6%, frente al 6,3% de las pistas de tierra y un 5,8% en green-set. Por último, los errores son mayores en las pistas de hierba 18,5%, en segundo lugar las pistas de green-set con un 15,1% y en último lugar las pistas de tierra con un 14,8%.

Tabla 40. Porcentajes totales según la consecuencia de los golpes del partido según superficies

Consecuencia	Tierra		Hierba		Green-set	
	n	%	n	%n	n	%
Golpes ganadores	481	7,8	547	7,9	513	6,2
Transición	4342	71,0	4535	66,0	6074	72,9
Defensa	386	6,3	525	7,6	483	5,8
Errores	909	14,8	1272	18,5	1254	15,1
Totales	6.118	100%	6.879	100%	8.324	100%

En la tabla 41, se presentan los resultados del análisis de contingencia entre las consecuencias de los golpes y las superficies de juego confirmándose que existe una relación significativa entre ambas variables. Los valores de los residuos tipificados corregidos indican que los golpes ganadores se realizan mayoritariamente en las pistas de hierba y de tierra y menos en las de Green-set. Los golpes de transición se realizan más en las pistas Green-set y menos en hierba. Los golpes de defensa, mayoritariamente en las pistas de hierba y menos en Green-set, y finalmente, que los errores no forzados se producen más en hierba y menos, tanto en tierra como en Green-set.

Tabla 41. Residuos tipificados corregidos para la asociación entre las consecuencias de los golpes y las superficies de juego.

		Superficie		
		Tierra	Hierba	Green-set
Consecuencias	Ganadores	2,3	2,8	-4,8
	Transición	1,7	-9,2	7,3
	Defensa	-,9	4,5	-3,5
	Errores NF	-3,2	6,5	-3,3

X^2 : 41,08 p: ,000

D) Golpes realizados por zonas de pista y gesto técnico

Las pistas de green-set son las que alcanzan mayores porcentajes de golpes en la zona-3 respecto al total, con una incidencia del 92,5% respecto del total de golpes registrados, frente al 91,8% de las pistas de tierra y el 91,4% de las de hierba.

Según el gesto técnico, el revés dominante es el más empleado con un 43,2% frente a 43% de la hierba y el 42,6% de las pistas de tierra, en la zona-3. En esta misma zona, la derecha dominante es el segundo gesto técnico con mayor porcentaje con un 36,3% en hierba, un 34,6% en tierra y un 33,8% en tierra.

La derecha invertida se convierte en tercer gesto técnico más utilizado en la zona-3, siendo en las pistas de green-set donde se alcanza los mayores porcentajes con un 15,1%, un 14,2% en las pistas de tierra y un 11,6% para las de hierba. Al igual que sucedía en anteriores apartados, la utilización del revés invertido, tiene poca incidencia con respecto al total de golpes empleados siendo un 0,4% en las tres superficies.

En el resto de zonas analizadas (1, 2 y 5), las diferencias observadas según el tipo de superficie son muy similares, no considerándose relevantes con respecto al total de gestos.

Tabla 42. Gestos técnicos en Zona 3 y según superficie de juego

	Gesto Técnico	Tierra		Hierba		Green-set	
		n	%	n	%	n	%
ZONA-3	Derecha Dominante	2115	34,6	2502	36,3	2811	33,8
	Derecha Invertida	868	14,2	800	11,6	1253	15,1
	Revés Dominante	2607	42,6	2958	43	3597	43,2
	Revés Invertido	23	0,4	29	0,4	36	0,4

Tabla 43: Gestos técnicos realizados en el resto de zonas según superficie de juego

	Gesto Técnico	Tierra		Hierba		Green-set	
		n	%	n	%	n	%
Resto Zonas	Derecha Dominante	364	5,9	367	5,3	426	5,1
	Derecha Invertida	12	0,2	21	0,3	17	0,2
	Revés Dominante	129	2,1	199	2,9	184	2,2
	Revés Invertido	0	0	3	0,04	1	0,01

En la tabla 44, se presentan los resultados del análisis de contingencia para los gestos técnicos realizados y las superficies de juego en la zona 3, confirmándose que existe una relación significativa entre ambas variables. Los valores de los residuos tipificados corregidos indican que los golpes con derecha dominante se realizan más en hierba y menos en Green-set y que los golpes de derecha invertida se realizan más en Green-set y menos en hierba. Para los casos del revés dominante y del revés invertido, no se aprecian diferencias significativas.

Tabla 44. Residuos tipificados corregidos para la asociación entre los gestos técnicos realizados en zona 3 y las superficies de juego.

Zona 3		Superficie		
		Tierra	Hierba	Green-set
Gesto_técnico	Derecha dominante	-,4	3,7	-3,2
	Derecha invertida	1,4	-5,9	4,3
	Revés dominante	-,5	,6	,0
	Revés invertido	-,5	,2	,3

X^2 : 41,38 p: ,000

En la tabla 45, se presentan los resultados del análisis de contingencia para los gestos técnicos realizados en el resto de las zonas de pista y las superficies de juego confirmándose que existe una asociación significativa entre ambas variables en la que los valores de los residuos tipificados corregidos indican que es en superficie de tierra donde la derecha dominante se utiliza con mayor frecuencia de la esperada, y que es en la superficie de hierba donde el revés dominante se realiza con mayor frecuencia de la esperada

Tabla 45. Residuos tipificados corregidos para la asociación entre los gestos técnicos realizados en el resto de zonas y las superficies de juego.

Resto de zonas (1, 2, 4 y 5)		Superficie		
		Tierra	Hierba	Green-set
Gesto_técnico	Derecha dominante	2,8	-3,2	,5
	Derecha invertida	-,8	1,2	-,4
	Revés dominante	-2,4	2,6	-,3
	Revés invertido	-1,3	1,7	-,5

X^2 : 14,91 p: ,021

E) Golpes realizados por zona de pista y consecuencia en el juego

A nivel global existen pocas diferencias entre la zona del campo desde la que se ejecuta el gesto técnico y las consecuencias derivadas de los mismos entre las distintas superficies. Realizando un análisis más exhaustivo, se observa que en la superficie de tierra batida, los golpes ganadores obtienen mejores resultados en todas las zonas de la pista (Tabla 46).

En cambio, en las pistas de green-set se obtienen peores resultados en el porcentaje de golpes ganadores en todas las zonas. En referencia a los golpes de transición, es desde la zona-3 donde se logran los mejores porcentajes con un 68,3% frente a un 65,7% de las pistas de tierra y un 61,8% de las de hierba.

Los golpes defensivos son empleados en mayor media en las pistas de hierba desde todas las zonas de la pista, que en el resto de superficies.

Por último, el número de errores es el más reducido en las pistas de tierra batida desde todas las zonas.

Tabla 46. Consecuencias de los golpes realizados en zona 3 por superficie de juego

	Consecuencia	Tierra		Hierba		Green-set	
		n	%	n	%	n	%
ZONA-3	Golpes ganadores	333	5,4	342	4,9	346	4,1
	Transición	4019	65,7	4245	61,8	5691	68,3
	Defensa	424	6,9	529	7,7	505	6,1
	Errores	837	13,7	1173	17,1	1155	13,8

Tabla 47. Consecuencias de los golpes realizados en zona 4 por superficie de juego

ZONA-4	Golpes ganadores	31	0,5	29	0,4	25	0,3
	Transición	54	0,9	77	1,1	86	1
	Defensa	31	0,5	35	0,5	27	0,3
	Errores	18	0,3	21	0,3	17	0,2

Tabla 48. Consecuencias de los golpes realizados en resto de zonas (1, 2 y 5) por superficie de juego

Resto Zonas	Golpes ganadores	134	2,2	149	2,1	169	2
	Transición	176	2,9	180	2,6	206	2,4
	Defensa	43	0,7	64	0,9	61	0,7
	Errores	18	0,3	35	0,5	36	0,4

Los resultados del análisis de contingencia para las variables cruzadas en zona 3, zona 4 y resto de zonas demuestra que solo en la zona 3 existe una asociación significativa. En zona 4 el X^2 alcanza valor de 7,12 para p : ,310 y en el resto de zonas el valor de X^2 es de 6,77 para p : ,342

En la tabla 49, se presentan los resultados del análisis de contingencia para la zona 3, demostrándose que en pista de tierra los golpes ganadores se dan con mayor frecuencia de la esperada, que en pista de hierba hay mayor frecuencia de la esperada en errores y golpes de defensa, y que en pista Green-set es en los golpes de transición donde se registra mayor frecuencia de la esperada.

Tabla 49. Residuos tipificados corregidos para la asociación entre las consecuencias de los golpes realizados y las superficies de juego en zona 3.

Zona 3		Superficie		
		Tierra	Hierba	Green-set
Consecuencias	Ganadores	2,9	1,0	-3,6
	Transición	,8	-7,9	6,8
	Defensa	,4	3,6	-3,8
	Errores	-3,0	6,5	-3,5

X^2 : 86,14 p : ,000

F) Golpes realizados en Zona-3 en función de las consecuencias y superficies de juego para cada uno de los gestos técnicos registrados

Al analizar la relación entre los golpes realizados desde la zona-3, la consecuencia derivada y el tipo de superficie, lo primero que llama la atención es el apartado referido a los golpes de transición. En este sentido, éstos alcanzan los mayores porcentajes en los tres tipos de superficies y con los cuatro gestos técnicos empleados, con porcentajes de 26,2% en tierra y 25,6% en hierba y green-set.

Tabla 50. Consecuencias de los golpes realizados por superficies de juego para el caso del gesto técnico Derecha Dominante en zona 3.

Gesto Técnico	Consecuencia	Tierra		Hierba		Green-set	
		n	%	n	%	n	%
3D-Dom	Golpes ganadores	98	1,7	135	2,1	128	1,7
	Transición	1469	26,2	1609	25,6	1968	25,6
	Defensa	181	3,2	208	3,3	216	2,8
	Errores	367	6,5	550	8,7	499	6,5

Tabla 51. Consecuencias de los golpes realizados por superficies de juego para el caso del gesto técnico Revés Dominante en zona 3.

Gesto Técnico	Consecuencia	Tierra		Hierba		Green-set	
		n	%	n	%	n	%
3R-Dom	Golpes ganadores	113	2	100	1,6	86	1,1
	Transición	1889	33,7	2019	32,1	2726	35,4
	Defensa	225	4	304	4,8	257	3,3
	Errores	380	6,8	535	8,5	528	6,7

Tabla 52. Consecuencias de los golpes realizados por superficies de juego para el caso del gesto técnico Derecha Invertida en zona 3.

Gesto Técnico	Consecuencia	Tierra		Hierba		Green-set	
		n	%	n	%	n	%
3D-Inv	Golpes ganadores	120	2,1	106	1,7	130	1,7
	Transición	646	11,5	599	9,5	967	12,6
	Defensa	17	0,3	12	0,2	31	0,4
	Errores	85	1,5	83	1,3	125	1,6

Tabla 53. Consecuencias de los golpes realizados por superficies de juego para el caso del gesto técnico Revés Invertido en zona 3.

Gesto Técnico	Consecuencia	Tierra		Hierba		Green-set	
		n	%	n	%	n	%
3R-Inv	Golpes ganadores	2	0,03	1	0,02	2	0,03
	Transición	15	0,3	18	0,3	30	0,4
	Defensa	1	0,01	5	0,08	1	0,01
	Errores	5	0,08	5	0,08	3	0,04

Los resultados del análisis de contingencia para las variables cruzadas en los cuatro gestos técnicos indican que solo hay asociación significativa para los gestos técnicos de Derecha y Revés Dominante. En la Derecha Invertida no hay asociación dado un valor de X^2 de 9,10 para $p: ,168$, y para el Revés Dominante no se ha podido calcular al existir más de un 20% de las celdas con valores menores de 5.

Para el caso del uso de la Derecha Dominante (Tabla 54), los residuos tipificados corregidos indican que en pista de hierba los errores se producen con una mayor frecuencia de la esperada y en pista Green-set son los golpes de transición los que se producen con mayor frecuencia de la esperada.

Tabla 54. Residuos tipificados corregidos para la asociación entre las consecuencias de los golpes realizados y las superficies de juego para el caso del gesto técnico de Derecha Dominante.

Derecha Dominante		Superficie		
		Tierra	Hierba	Green-set
Consecuencias	Ganadores	-,6	1,5	-1,0
	Transición	1,8	-4,8	3,0
	Defensa	,8	,4	-1,1
	Errores	-2,4	4,6	-2,2

$X^2: 27,82$ $p: ,000$

Para el caso del uso del Revés Dominante (Tabla 55), los residuos tipificados corregidos indican que en la pista de tierra los golpes ganadores se producen con mayor frecuencia de la esperada, que en pista de hierba los que se producen con mayor frecuencia son los errores y de defensa, y que en la pista Green-set son los de transición los que se producen con mayor frecuencia de la esperada.

Tabla 55. Residuos tipificados corregidos para la asociación entre las consecuencias de los golpes realizados y las superficies de juego para el caso del gesto técnico del Revés Dominante.

Revés Dominante		Superficie		
		Tierra	Hierba	Green-set
Consecuencias	Ganadores	3,6	,4	-3,8
	Transición	,1	-6,1	5,8
	Defensa	,1	4,0	-3,9
	Errores	-1,9	4,2	-2,3

$X^2 : 64,12$ $p : ,000$

Tabla 56. Resumen residuos primer estudio observacional.

Variables	X^2	p
Consecuencias de los golpes y zonas de juego	1950,75	0,000
Consecuencias de los golpes y gestos técnicos realizados en zona 3	610,83	,000
Zona de pista en la que se realiza los golpes y superficie de juego	65,87	,000
Gestos técnicos utilizados y superficie de juego	41,08	,000
Consecuencias de los golpes y superficie de juego	41,08	,000
Gestos técnicos realizados en zona 3 y superficies de juego	41,38	,000
Gestos técnicos realizados en el resto de zonas y superficies de juego	14,91	,000
Consecuencias de los golpes realizados y las superficies de juego en zona 3	86,14	,000
Consecuencias de los golpes realizados y las superficies de juego para el caso de la D.Dominante	27,82	,000
Consecuencias de los golpes realizados y las superficies de juego para el caso de la R.Dominante	64,12	,000

5.3. RESULTADOS DEL SEGUNDO ESTUDIO OBSERVACIONAL

A continuación se presentan los resultados del segundo estudio observacional dirigido al estudio más específico del uso del golpe de Derecha Invertida. En una primera parte se presentan los resultados globales y en una segunda parte, los resultados obtenidos en función de la superficie de juego utilizada.

5.3.1. Valores globales del total de partidos analizados sobre la derecha invertida

A) Golpes realizados con la derecha invertida por zona de pista desde la que se ejecuta.

El mayor número de golpes realizados con la derecha invertida se han realizado desde la zonas 3I+1 con un 36,3% del total y desde la zona 3I+2 con un 33%. El resto de zonas obtienen una menor incidencia en el juego en la medida que el 19,1% se realizan desde la zona 3I+3, el 9,4% desde la zona 4C y en último lugar, el 2% desde la la zona 3I-Ext. (Tabla 57).

Tabla 57. Golpes realizados con derecha invertida desde las diferentes zonas de la pista

Zonas Pista	n	(%)
4C	267	9,4
3I+1	1059	37,2
3I+2	920	32,3
3I+3	543	19,1
3I-Ext	59	2,0
Totales	2.848	100%

B) Golpes realizados con derecha invertida en función del gesto técnico previo del adversario

El gesto de revés Rally es el golpe previo que en mayor número de ocasiones antecede al uso de la derecha invertida, con un 25,5%%. Destaca en segundo lugar la derecha rally con un 17,5%, el resto de revés con un 14,9%, y el revés defensivo con un 14,1% del total (Tabla 58).

Tabla 58. Golpes realizados con derecha invertida en función del gesto técnico previo del adversario

Gesto técnico del adversario	n	(%)
S.C	135	4,7
S.T	32	1,1
Derecha Resto	336	11,8
Derecha Rally	497	17,5
Derecha Defensa	295	10,3
Revés Resto	424	14,9
Revés Rally	728	25,5
Revés Defensa	401	14,1
Totales	2.848	100%

C) Golpes realizados con derecha invertida en función de su dirección (IN – OUT)

La derecha invertida Out, es la más utilizada con un 58,8% frente a la derecha invertida In, que obtiene un 41,2% (Tabla 59).

Tabla 59. Golpes de derecha invertida en función de su dirección (IN - OUT)

Derecha Invertida	n	(%)
In	1174	41,2
Out	1674	58,8
Totales	2.848	100%

D) Golpes realizados con derecha invertida en función de la consecuencia en el juego en zonas

Los datos se centran principalmente en analizar el grado de uso de la Derecha Invertida y su consecuencia táctica a lo largo de un partido de tenis desde las zonas 4C y 3I, según los cinco ítems señalados con anterioridad: winners, rally, approche, cambio de ritmo y error no forzado.

De estos datos podría deducirse que en la mayoría de las ocasiones, la derecha invertida no se emplea como gesto de ataque desde el fondo de la pista, sino más bien como rally con un 37,6% o cambio de Ritmo con un 32,8%. Los golpes ganadores alcanzan un 14% (Tabla 60).

Tabla 60. Golpes realizados con derecha invertida en función de su consecuencia en el juego

Consecuencia	n	(%)
Golpes ganadores	400	14
Rally	1071	37,6
Golpe de aproximación	155	5,4
Cambio de ritmo	935	32,8
Error	287	10,1
Totales	2.848	100%

E) Golpes realizados con derecha invertida por zona de pista y consecuencia en el juego

A nivel general, estas dos consecuencias de la derecha invertida (rally y cambio de ritmo), son las que lideran todas las zonas, a excepción de la 3I-Ext, donde destacan los cambios de ritmo y los golpes ganadores (Tabla 61).

Tabla 61. Golpes totales realizados con derecha invertida según la zona de la pista y su consecuencia en el juego

Consecuencias en el juego	4C		3I+1		3I+2		3I+3		3I-Ext		Totales
	n	%	n	%	N	%	n	%	n	%	n
Ganadores	37	1,4	116	4,1	126	4,2	105	3,7	16	0,6	400
Transición	121	4,3	494	17,5	325	11,4	126	4,5	5	0,1	1071
Aproximación	23	0,8	46	1,7	57	2,0	27	1,0	2	0,0	155
Cambio Ritmo	51	1,8	303	10,8	343	11,9	217	7,4	21	0,7	935
Errores	35	1,2	100	3,5	69	2,4	68	2,3	15	0,5	287
Totales	267		1059		920		543		59		2.848

Los resultados del análisis de contingencia indican que existe relación significativa entre las consecuencias de las derechas invertidas y las zonas desde las que se ejecutan ($p: ,000$). Los valores de los residuos tipificados indican que los golpes ganadores con derecha invertida se realizan mayoritariamente desde zona 3I+3 y 3I-Ext y menos desde zona 3I+1. Los golpes de transición mayoritariamente desde zona 3I+1 y menos desde zonas 3I+3 y 3I-Ext. Los golpes de aproximación mayoritariamente desde zona 4C y menos desde zona 3I+1. Los golpes de cambio de ritmo, mayoritariamente desde zonas 3I+2 y 3I+3 y menos desde las zonas 4C y 3I+1. Finalmente, los errores de derecha invertida mayoritariamente en zonas 3I-Ext y 3I+3 y menos desde la zona 3I+2 (Tabla 62).

Tabla 62. Residuos tipificados corregidos para la asociación entre las consecuencias de los golpes realizados con derecha invertida y las zonas en las que se ejecuta.

		Zonas_Der_Inv				
		4C	3I+1	3I+2	3I+3	3I-Ext
Consecuencias	Ganadores	-,1	-3,7	-,4	3,9	2,9
	Transición	2,7	7,7	-1,7	-7,7	-4,7
	Aproximación	2,4	-2,0	1,2	-,5	-,7
	Cambio ritmo	-5,0	-3,7	3,5	3,9	,5
	Errores	1,7	-,9	-3,2	2,1	4,0

X^2 : 167,11 p: ,000

F) Golpes realizados con derecha invertida en función de sus consecuencias y dirección (in-out) para cada una de las zonas desde las que se ejecuta

En la zona 4C, el mayor porcentaje de golpes de derecha invertida se realizan en la dirección Inside-Out (66,3%) frente al 33,7% en dirección Inside-In y en ambos casos el mayor porcentaje de golpes son de rally/aproximación (29,2% y 16,1% respectivamente. Los golpes ganadores y los de cambio de ritmo son más frecuentes en la dirección Inside-Out (9,4% y 13,1% respectivamente) que en la dirección Inside-In (4,5% y 6% respectivamente) (Tabla 63).

El análisis de contingencia demuestra que en Zona 4C no hay relación entre las variables analizadas (X^2 : 4,23; p: ,376).

Tabla 63. Golpes de derecha invertida en zona 4C según dirección (In-Out) y consecuencia en el juego

ZONAS	Consecuencia	INSIDE "IN"		INSIDE "OUT"		Totales
		n	(%)	n	%	n
4C	Ganadores	12	4,5	25	9,4	37
	Rally	43	16,1	78	29,2	121
	Aproximación	11	4,1	12	4,5	23
	Cambio Ritmo	16	6,0	35	13,1	51
	Errores	8	3,0	27	10,1	35
Totales		90	33,7%	177	66,3%	267

En la zona 3I+1 el mayor porcentaje de golpes de derecha invertida también se realizan en la dirección Inside-Out (59,5%) frente al 40,4%% en dirección Inside-In y en ambos casos el mayor porcentaje de golpes son de rally/aproximación (27,5% y 19,3%

respectivamente. Los golpes ganadores y los de cambio de ritmo son más frecuentes en la dirección Inside-Out (6,2% y 18% respectivamente) que en la dirección Inside-In (9,8% y 4,8% respectivamente) (Tabla 64).

El análisis de contingencia demuestra que en Zona 3I+1 no hay relación entre las variables analizadas (X^2 : 6,41; p: ,170).

Tabla 64. Golpes de derecha invertida en zona 3I+1 según dirección (In-Out) y consecuencia en el juego

ZONAS	Consecuencia	INSIDE "IN"		INSIDE "OUT"		Totales
		n	(%)	n	(%)	n
3I+1	Ganadores	51	4,8	65	6,2	116
	Rally	203	19,3	290	27,5	493
	Aproximación	25	2,4	25	2,4	50
	Cambio Ritmo	103	9,8	190	18,0	293
	Errores	44	4,1	57	5,4	101
Totales		426	40,4%	627	59,5%	1.053

En la zona 3I+2 el mayor porcentaje de golpes de derecha invertida se realizan en la dirección Inside-Out (57,3%) frente al 42,7% en dirección Inside-In y en ambos casos el mayor porcentaje de golpes son de rally/aproximación (21% y 14,5% respectivamente).

Los golpes ganadores y los de cambio de ritmo mantienen mayores porcentajes en la dirección Inside-Out (8,5% y 20,8% respectivamente) que en la dirección Inside-In (5% y 16,6% respectivamente) (Tabla 65).

El análisis de contingencia demuestra que en Zona 3I+2 no hay relación entre las variables analizadas (X^2 : 3,81; p: ,432).

Tabla 65. Golpes de derecha invertida en zona 3I+2 según dirección (In-Out) y consecuencia en el juego

ZONAS	Consecuencia	INSIDE "IN"		INSIDE "OUT"		Totales
		N	(%)	N	(%)	N
3I+2	Ganadores	47	5,0	78	8,5	125
	Rally	133	14,5	192	21,0	325
	Aproximación	29	3,2	28	3,0	57
	Cambio Ritmo	152	16,6	191	20,8	343
	Errores	31	3,4	38	4,0	69
Totales		392	42,7%	527	57,3%	919

En la zona 3I+3 la distribución de los golpes de derecha invertida es similar al resto de zonas poniendo de manifiesto que es mayor el porcentaje que se realizan en la dirección Inside-Out (57,2%) frente al 42,8% en dirección Inside-In y en ambos casos el mayor porcentaje de golpes son de rally/aproximación (22,9% y 13,6% respectivamente).

Los golpes ganadores y los de cambio de ritmo mantienen mayores porcentajes en la dirección Inside-Out (10,9% y 22,9% respectivamente) que en la dirección Inside-In (7,5% y 18,3% respectivamente) (Tabla 66).

El análisis de contingencia demuestra que en Zona 3I+1 no hay relación entre las variables analizadas (X^2 : 5,55; p: ,235).

Tabla 66. Golpes de derecha invertida en zona 3I+3 según dirección (il-Out) y consecuencia en el juego

ZONAS	Consecuencia	INSIDE "IN"		INSIDE "OUT"		Totales
		N	(%)	n	(%)	n
3I+3	Ganadores	40	7,5	56	10,4	96
	Rally	53	9,9	73	13,6	126
	Aproximación	15	2,8	10	1,9	25
	Cambio Ritmo	98	18,3	123	22,9	221
	Errores	23	4,3	45	8,4	68
Totales		229	42,8%	307	57,2%	536

En la zona 3I-Ext la distribución de los golpes de derecha invertida difiere del resto de zonas por cuanto en este caso, el mayor porcentaje corresponde a la dirección Inside-In (52,7%) frente al 47,6% que corresponden a la dirección Inside-Out. Además, se observa que el mayor porcentaje de golpes realizados son los de cambio de ritmo con un 17% para ambas direcciones. Por otro lado, los golpes ganadores, esta vez son mayoritarios en la zona Inside-In (15,3%). Finalmente, los errores suponen un porcentaje de 13,6% para ambas direcciones.

El análisis de contingencia no se ha podido calcular para esta zona 3I-Ext al existir más de un 20% de las celdas con valores inferiores a 5 (Tabla 67).

Tabla 67. Golpes de derecha invertida en zona 3I-Ext según dirección (In-Out) y consecuencia en el juego

ZONAS	Consecuencia	INSIDE "IN"		INSIDE "OUT"		Totales
		N	(%)	n	(%)	n
3I-Ext	Ganadores	9	15,3	7	11,8	16
	Rally	2	3,4	3	5,1	5
	Aproximación	2	3,4	0	0,0	2
	Cambio Ritmo	10	17,0	10	17,0	20
	Errores	8	13,6	8	13,4	16
Totales		31	52,7%	28	47,6%	59

G) Relación entre el total de puntos ganados, puntos ganadores y puntos ganados con la Derecha Invertida

Como puede observarse en la Tabla 68, los golpes ganadores suponen un 33,3% de los puntos ganados, los golpes ganadores con derecha invertida suponen un 27,9% de los ganadores; y un 9,3% de los puntos ganados.

Tabla 68. Totales de puntos ganados, puntos ganadores y puntos ganados con derecha invertida para el total de partidos analizados

	n
Total puntos ganados	4293
Total golpes ganadores	1431
Puntos ganados con Derecha Invertida	399

5.3.2. Resultados de la utilización de la derecha invertida por superficie de juego

A) Golpes realizados con la derecha invertida en función de la zona de pista y superficies de juego

Las zonas 3I+1 y 3I+2, son las más utilizadas en las tres superficies. En concreto, destaca en la zona 3I+1 la superficie de green-set con un 43,7%, frente al 35,9% en hierba y un 33,3% en tierra. La zona 3I+2, es la superficie de tierra la que alcanza mayores porcentajes con un 34,8%, por delante de la superficie de hierba con un 31% y green-set con un 30% (Tabla 69).

Tabla 69. Golpes realizados con derecha invertida según las zonas y superficies de juego

Zonas Pista	Tierra		Hierba		Green-set	
	n	(%)	n	(%)	n	(%)
4C	93	7,6	73	9,9	101	11,4
3I+1	406	33,3	266	35,9	387	43,7
3I+2	424	34,8	230	31,0	266	30,0
3I+3	264	21,6	158	21,3	121	13,7
3I-Ext	34	2,7	14	1,9	11	1,2
Totales	1.221	100%	741	100%	886	100%

Los resultados del análisis de contingencia indican que existe relación significativa entre las zonas desde las que se realizan las derechas invertidas y las superficies de juego ($p: ,000$). Los valores de los residuos tipificados indican que en la zona 4C las derechas invertidas se realizan más en Green-set y menos en Tierra; que en zona 3I+1 se realizan también más en Green set y menos en Tierra; que en zona 3I+2 se produce una situación contraria a las anteriores en la medida que se realizan más en Tierra; que en zona 3I+3 se realizan más en Tierra y notablemente menos en Green-set; y que finalmente, en zona 3I-Ext, se realizan más en Tierra y menos en Green –set. Por tanto, las diferencias más importantes se deben a lo acontecido en las pistas de Tierra y Green-set (Tabla 70).

Tabla 70. Residuos tipificados corregidos para la asociación entre las zonas de la pista en que se realizan los golpes con derecha invertida y las superficies de juego.

		Superficie de juego		
		Tierra	Hierba	Green-set
Zonas_Der_Inv	4C	-2,8	,5	2,5
	3I+1	-3,8	-,8	4,8
	3I+2	2,4	-,9	-1,7
	3I+3	3,0	1,8	-4,9
	3I-	2,3	-,4	-2,1
	Ext			

X^2 : 52,37, p: ,000

B) Golpes realizados con la derecha invertida en función del gesto técnico previo del adversario por superficies de juego

Los gestos técnicos que preceden a la utilización de la derecha invertida, coinciden porcentualmente en las tres superficies, siendo el más empleado el revés defensivo con un 49,2% en las pistas rápidas y un 49,1 en hierba, siendo tan solo del 10,6 en pista de tierra (Tabla 71).

Tabla 71. Golpes de derecha invertida realizados según gesto técnico previo del adversario por superficies de juego

Gesto técnico del adversario	Tierra		Hierba		Green-set	
	n	(%)	n	(%)	n	(%)
S.C	59	4,8	28	1,3	48	1,5
S.T	19	1,5	10	0,5	3	0,01
Derecha Resto	153	12,6	98	4,6	85	2,7
Derecha Rally	240	19,7	110	5,2	147	4,5
Derecha Defensa	126	10,3	31	1,5	138	4,3
Revés Resto	200	16,3	130	13,0	94	13,1
Revés Rally	294	24,1	217	24,8	217	24,7
Revés Defensa	130	10,6	117	49,1	154	49,2
Totales	1.221	100%	741	100%	886	100%

Los resultados del análisis de contingencia indican que existe relación significativa entre los tipos de golpes previos de los adversarios y las superficies de juego ($p: 000$). Los valores de los residuos tipificados indican que en superficie Green-set los gestos técnicos previos a las derecha invertidas son más la derecha de defensa y el revés de defensa y menos los de revés al resto, de derecha al resto y de saque a la línea central. En pista de Hierba, son más el revés al resto y el revés rallye y menos la derecha de defensa y la derecha rallye. En pista de Tierra, son más los gestos previos realizados de derecha rallye, de revés al resto y de saque a la línea central y menos de revés de defensa (Tabla 72).

Tabla 72. Residuos tipificados corregidos para la asociación entre tipos de golpes de los adversarios previos a la derecha invertida, y superficies de juego.

Gestos previos del adversario		Superficie		
		Tierra	Hierba	Green-set
Gesto_técnico	S.C.	,2	-1,4	1,1
	S.T.	1,9	,7	-2,7
	Derecha resto	1,1	1,4	-2,5
	Derecha rallye	2,7	-2,2	-,8
	Derecha defensa	-,1	-6,4	6,1
	Revés resto	1,9	2,4	-4,3
	Revés Rallye	-1,6	2,7	-,9
	Revés defensa	-4,6	1,6	3,4

$X^2: 112,57; p: ,000$

C) Golpes realizados con la derecha invertida en función de su dirección (IN – OUT) por superficies de juego

El mayor porcentaje en referencia a la dirección de la derecha invertida es la “Inside-Out”, destacando en la superficie de hierba con un 64,6% (Tabla 73).

Tabla 73. Golpes de derecha invertida en función de su dirección (In-Out) y superficies de juego

Derecha Invertida (dirección)	Tierra		Hierba		Green-set	
	n	(%)	n	(%)	n	(%)
Inside-In	560	45,9	262	35,4	352	39,7
Inside-Out	661	54,1	479	64,6	537	60,3
Totales	1.221	100%	741	100%	886	100%

Los resultados del análisis de contingencia indican que existe relación significativa entre los tipos de golpes previos de los adversarios y las superficies de juego (p: 000).

Los valores de los residuos tipificados indican que en superficie de Tierra se realizan más golpes en la dirección “In” y menos en la “out” y que en superficie de Hierba se produce una situación equilibrada con igual número de golpes en ambas direcciones (Tabla 74).

Tabla 74. Residuos tipificados corregidos para la asociación entre dirección de la derecha invertida y superficies de juego

		Superficie		
		Tierra	Hierba	Green-set
Dirección	Inside-In	4,4	-3,7	-1,2
	Inside-Out	-4,4	3,7	1,2

$X^2 : 22,35; p : ,000$

D) Golpes de derecha invertida en función de la consecuencia en el juego por superficies de juego en zonas 3 y 4

Los mayores porcentajes en cuanto a las consecuencias derivadas tras el uso de la derecha invertida se realizan en la superficie de hierba con un 39% para el rally y un 34,6% en green-set para el cambio de ritmo. Analizando los golpes ganadores de derecha invertida, en las pistas de tierra alcanza el 14,5%, frente al 14,3% en green-set y el 12,9% en hierba (Tabla 75).

Tabla 75. Golpes de derecha invertida realizados en función de la consecuencia respecto al total de los golpes realizados desde las zonas 3 y 4 por superficies de juego

Consecuencia	Tierra		Hierba		Green-set		Totales
	n	(%)	n	(%)	n	(%)	
Golpes ganadores	177	14,5	96	12,9	127	14,3	400
Rally	444	36,4	289	39	338	38,1	1071
Golpe de aproximación	59	4,8	65	8,8	31	3,5	155
Cambio de ritmo	408	33,4	220	29,7	307	34,6	935
Error	133	10,9	71	9,6	83	9,5	287
Totales	1.221	100%	741	100%	886	100%	2848

Los resultados del análisis de contingencia para estos datos correspondientes a las zonas 3 y 4 indican que existe relación significativa entre las consecuencias del golpe de derecha invertida y los tipos de superficie de juego ($p: 000$). Los valores de los residuos tipificados son relativamente bajos a pesar de haberse encontrado una relación significativa para la tabla. Quizás convenga destacar de todos los valores obtenidos que los golpes de aproximación con derecha invertida son más utilizados en Hierba y menos en Green-set y los de cambio de ritmo, más utilizados en Hierba (Tabla 76)

Tabla 76. Residuos tipificados corregidos para la asociación entre las consecuencias de las derechas invertidas y las superficies de juego

		Superficie		
		Tierra	Hierba	Green-set
Consecuencias	Ganadores	,6	-1,0	,3
	Rallye	-1,2	,9	,4
	Aproximación	-1,2	4,6	-3,1
	Cambio ritmo	,6	-2,1	1,4
	Errores	1,3	-,5	-,8

X^2 : 22,56; p: ,000

E) Golpes realizados con la derecha invertida en función de las consecuencias en el juego por zona de pista y superficie de juego

En lo que se refiere específicamente a la zona 4C la distribución de las consecuencias de los golpes es bastante similar para las tres superficies de juego. Los golpes ganadores son superiores en Hierba, los de Rally/int Tierra y Green-setercambio son similares en las tres superficies; los golpes de aproximación más frecuentes en Hierba; los de cambio de ritmo más frecuentes en Tierra y Green-set, y los errores NF similares en Tierra y Hierba y en menor medida en Green-set (Tabla 77).

Tabla 77. Golpes realizados con derecha invertida en zona 4C en función de sus consecuencias y la superficie de juego

ZONAS	Consecuencia	Tierra		Hierba		Green-set	
		n	(%)	n	(%)	n	(%)
4C	Ganadores	11	12,0	12	16,5	14	14
	Rally	41	44,0	32	44,3	48	47,4
	Aproximación	9	9,3	10	13,4	4	4,4
	Cambio Ritmo	18	20,0	9	12,4	24	23,7
	Errores	14	14,7	10	13,4	11	10,5
Totales		93	100%	73	100%	101	100%

Los resultados del análisis de contingencia de los datos segmentados para la zona 4C indican que no existe relación significativa entre las consecuencias del golpe de derecha invertida y los tipos de superficie de juego X^2 : 9,23; (p: 324).

En el caso de la zona 3I+1, los resultados demuestran que los golpes ganadores son más frecuentes en Tierra y Hierba; los de Rally más frecuentes en Green_set aunque con una distribución similar para las tres superficies, los de Aproximación más frecuentes en Hierba; los de Cambio de Ritmo más frecuentes en Green-set; y los Errores NF más frecuentes en Tierra (Tabla 78).

Tabla 78. Golpes realizados con derecha invertida en zona 3I+1 en función de sus consecuencias y la superficie de juego

ZONAS	Consecuencia	Tierra		Hierba		Green-set	
		n	(%)	n	(%)	n	(%)
3I+1	Ganadores	47	11,7	33	12,3	36	9,4
	Rally	189	46,4	118	44,7	187	48,3
	Aproximación	13	3,0	24	8,9	9	2,3
	Cambio Ritmo	111	27,2	70	26,3	122	31,6
	Errores	46	11,7	21	7,8	33	8,4
Totales		406	100%	266	100%	387	100%

Los resultados del análisis de contingencia para estos datos correspondientes a la zona 3I+1 indican que existe relación significativa entre las consecuencias del golpe de derecha invertida y los tipos de superficie de juego (p: 002).

Los valores de los residuos tipificados son relativamente bajos a pesar de haberse encontrado una relación significativa para la tabla. Quizás convenga destacar de todos los valores obtenidos que los golpes de aproximación con derecha invertida son más utilizados en Hierba y menos en Green-set y los de cambio de ritmo, más utilizados en Green-set (Tabla 79).

Tabla 79. Residuos tipificados corregidos para la asociación entre las consecuencias de las derechas invertidas y las superficies de juego en zona 3I+1

Zona 3I+1		Superficie		
		Tierra	Hierba	Green-set
Consecuencias	Ganadores	,5	,9	-1,3
	Rallye	,0	-,9	,8
	Aproximación	-1,4	4,3	-2,4
	Cambio ritmo	-,7	-1,0	1,6
	Errores	1,7	-1,0	-,8

X^2 : 24,82; p: ,002

En la zona 3I+2 los resultados demuestran que los golpes ganadores son más frecuentes en Tierra y Green-set; los golpes Rally más frecuentes en Hierba; los golpes de Aproximación más frecuentes en Hierba; los de Cambio de Ritmo más frecuentes en Green-set; y los Errores NF, muy similares para las tres superficies de juego (Tabla 80).

Tabla 80. Golpes realizados con derecha invertida en zona 3I+2 en función de sus consecuencias y la superficie de juego

ZONAS	Consecuencia	Tierra		Hierba		Green-set	
		n	(%)	n	(%)	n	(%)
3I+2	Ganadores	63	15,0	22	9,4	41	15,3
	Rally	152	36,0	91	39,8	82	31,0
	Aproximación	24	5,5	21	9,1	12	4,3
	Cambio Ritmo	154	36,3	77	33,7	112	42,3
	Errores	31	7,2	19	8	19	7,0
Totales		424		230		266	

Los resultados del análisis de contingencia de los datos segmentados para la zona 3I+2 indican que no existe relación significativa entre las consecuencias del golpe de derecha invertida y los tipos de superficie de juego (X^2 : 14,09; p: 079). En la zona 3I+3 los resultados muestran que los golpes ganadores son más frecuentes en Green-set; los golpes Rally más frecuentes en Hierba; los de Aproximación más frecuentes en Hierba; los de Cambio de Ritmo más frecuentes en Tierra; y los errores NF más frecuentes en Tierra y Green-set (Tabla 81).

Tabla 81. Golpes realizados con derecha invertida en zona 3I+3 en función de sus consecuencias y la superficie de juego

ZONAS	Consecuencia	Tierra		Hierba		Green-set	
		n	(%)	n	(%)	n	(%)
3I+3	Ganadores	49	18,4	25	17,1	31	25,6
	Rally	58	22,1	48	29,9	20	16,8
	Aproximación	11	4,1	10	6,5	6	5,1
	Cambio Ritmo	111	42,0	59	36,4	47	38,7
	Errores	35	13,4	16	10,1	17	13,8
Totales		264	100%	158	100%	121	100%

Los resultados del análisis de contingencia de los datos segmentados para la zona 3I+3 indican que no existe relación significativa entre las consecuencias del golpe de derecha invertida y los tipos de superficie de juego (X^2 : 12,15; p: 144).

Finalmente, en zona 3I-Ext, cabe destacar que en las pistas Green-set los golpes ganadores representan un 50% del total; los golpes Rally, de aproximación y de Cambio de Ritmo se realizan mayoritariamente en Tierra; y los Errores NF mayoritariamente en Hierba (Tabla 82).

Tabla 82. Golpes realizados con derecha invertida en zona 3I+Ext en función de sus consecuencias y la superficie de juego

ZONAS	Consecuencia	Tierra		Hierba		Green-set	
		n	(%)	n	(%)	n	(%)
3I-Ext	Ganadores	7	22,2	4	26,3	5	50,0
	Rally	4	11,1	0	0	1	8,3
	Aproximación	2	3,7	0	0	0	0
	Cambio Ritmo	14	40,7	5	36,8	2	16,6
	Errores	7	22,2	5	36,8	3	25,0
Totales		30	100%	14	100%	11	100%

El análisis de contingencia para comprobar las relaciones entre consecuencias de las derechas invertidas y las superficies de juego en zona 3I-Ext no se puede aplicar al existir más de un 20% de celdas con valor inferior a 5.

F) Golpes realizados con derecha invertida en función de su dirección (in-out) y zona de pista

En la Zona 4C, y en los golpes ejecutados en la dirección Inside-In se observa que la frecuencia de los errores es menor que en la dirección Inside-Out, siendo el más elevado en las pistas de hierba con un 4,1%. En cambio, en dirección Out, los errores aumentan hasta el 11,8% en el caso de las pistas de tierra, siendo del 9,6% en hierba y 8,9% en green-set (Tabla 83).

Tabla 83. Golpes realizados en Zona 4C según la dirección de la derecha invertida (In-Out), y en función de sus consecuencias y superficies de juego

ZONAS	DIRECCIÓN	Consecuencia	Tierra		Hierba		Green-set	
			n	(%)	n	(%)	n	(%)
4C	IN	Ganadores	3	3,2	3	4,1	6	5,9
		Rally	19	20,5	12	16,4	12	11,9
		Aproximación	7	7,5	4	5,4	0	0
		Cambio Ritmo	7	7,5	5	6,9	4	4,0
		Errores	3	3,2	3	4,1	2	2,0
	OUT	Ganadores	8	8,6	9	12,3	8	7,9
		Rally	22	23,7	20	27,4	36	35,6
		Aproximación	2	2,1	6	8,2	4	4,0
		Cambio Ritmo	11	11,8	4	5,4	20	19,6
		Errores	11	11,8	7	9,6	9	8,9
Totales			93	100%	73	100%	101	100%

Para la zona 4C no se puede realizar Análisis de Contingencia al existir más de un 20% de celdas con valores inferiores a 5. En las zonas 3I+1 y 3I+2, se mantiene un equilibrio entre los porcentajes en las dos direcciones in vs out, destacando la consecuencia “rally” y “cambio de ritmo”. La derecha invertida out en las pistas de hierba, obtiene porcentajes del 32% desde la zona 3I+1 y del 30,5% desde 3I+2, tras la consecuencia rally.

Tabla 84. Golpes realizados en Zona 3I+1 según la dirección de la derecha invertida (In-Out), y en función de sus consecuencias y superficies de juego

ZONAS	DIRECCIÓN	Golpes	Tierra		Hierba		Green-set	
			n	(%)	n	(%)	n	(%)
3I+1	IN	Ganadores	19	4,7	17	6,3	15	3,9
		Rally	91	22,4	31	11,5	81	21,6
		Aproximación	7	1,7	12	4,4	6	1,6
		Cambio Ritmo	37	9,1	29	10,7	37	10,0
		Errores	17	4,2	10	3,6	17	4,4
	OUT	Ganadores	28	6,9	16	6	21	5,6
		Rally	98	24,2	87	32	105	28,1
		Aproximación	6	1,5	16	6	3	0,7
		Cambio Ritmo	74	18,1	41	15	75	20,0
		Errores	29	7,2	12	4,4	16	4,1
Totales			406	100%	271	100%	271	100%

Para la zona 3I+1, el Análisis de Contingencia demuestra que para la dirección Inside In hay diferencias significativas entre las consecuencias de los tipos de golpes y las superficies de juego (X^2 : 20,540; p : ,008) de manera que es en hierba donde se producen menos golpes de intercambio y más de aproximación (Tabla 85)

Tabla 85. Residuos tipificados corregidos para la asociación entre las consecuencias de los golpes con derechas invertidas y las superficies de juego en la dirección Inside-In para la zona 3I+1

Dirección			Superficie		
			Tierra	Hierba	Green-set
Inside-Out	Consecuencias	Ganadores	-,4	1,8	-1,1
		Rallye	1,9	-3,7	1,3
		Aproximación	-1,3	3,0	-1,3
		Cambio ritmo	-1,0	1,4	-,2
		Errores	-,2	-,1	,3

X^2 : 20,540; p : ,008

Para la zona 3I+1, el Análisis de Contingencia demuestra que también para la dirección Inside Out hay diferencias significativas entre las consecuencias de los tipos de golpes y las superficies de juego (X^2 : 27,822; p : ,001) de manera que en tierra se producen más errores y menos intercambios, en hierba más de aproximación y menos de cambio de ritmo, y en Green-set menos de aproximación (Tabla 86)

Tabla 86. Residuos tipificados corregidos para la asociación entre las consecuencias de los golpes con derechas invertidas y las superficies de juego en la dirección Inside-Out para la zona 3I+1

Dirección			Superficie		
			Tierra	Hierba	Green-set
Inside-Out	Consecuencias	Ganadores	1,0	-,5	-,5
		Rallye	-1,8	1,3	,5
		Aproximación	-1,4	4,2	-2,5
		Cambio ritmo	,5	-2,2	1,5
		Errores	2,2	-1,1	-1,2

X^2 : 27,922; p : ,001

Tabla 87. Golpes realizados en Zona 3I+2 según la dirección de la derecha invertida (In-Out), y en función de sus consecuencias y superficies de juego

ZONAS	DIRECCIÓN	Consecuencia	Tierra		Hierba		Green-set	
			n	(%)	N	(%)	n	(%)
3I+2	IN	Ganadores	22	5,2	8	3,6	17	6,2
		Rally	84	19,9	21	9,1	28	10,4
		Aproximación	19	4,6	4	1,6	6	2,3
		Cambio Ritmo	71	16,7	27	11,7	54	20,2
		Errores	16	3,7	8	3,6	7	2,6
	OUT	Ganadores	40	9,2	14	6,2	24	9,1
		Rally	69	16,4	69	30,5	54	20,2
		Aproximación	5	1,2	17	7,5	6	2,3
		Cambio Ritmo	83	19,6	49	21,4	59	22,1
		Errores	15	3,5	11	4,8	12	4,6
Totales			424	100%	228	100%	267	100%

Para la zona 3I+2, el Análisis de Contingencia demuestra que para la dirección Inside In no hay diferencias significativas ($X^2: 3,62$; $p: ,092$). Por el contrario, en la dirección Inside Out existe relación significativa entre las consecuencias de los golpes y las superficies de juego ($p: ,000$). Los valores de los residuos tipificados indican que en la dirección Inside Out los golpes ganadores se producen más en pista de Hierba y menos en Green-set, los golpes rally más en pista de Hierba y menos en Tierra; los golpes de Aproximación más en Tierra y menos en Hierba; los golpes de Cambio de Ritmo sin diferencias entre pistas; y los Errorers NF más en Green-set y menos en Tierra (Tabla 88).

Tabla 88. Residuos tipificados corregidos para la asociación entre las consecuencias de las derechas invertidas y las superficies de juego en la dirección Inside-Out para la zona 3I+2

Dirección			Superficie		
			Tierra	Hierba	Green-set
Inside-Out	Consecuencias	Ganadores	,6	2,3	-3,2
		Rallye	-2,4	3,0	-,5
		Aproximación	1,8	-3,1	1,5
		Cambio ritmo	,7	-,2	-,6
		Errores	-2,3	-,6	3,3

$X^2: 32,69$; $p: ,000$

La zona 3l+3, se caracteriza por un aumento en la consecuencia “cambio de ritmo” en el uso de los dos tipos de derecha invertidas in vs out, cuyos valores oscilan entre 15,9% y 25%, éste último logrado en las pistas de green-set (Tabla 89).

Tabla 89. Golpes realizados en Zona 3l+3 según la dirección de la derecha invertida (In-Out), y en función de sus consecuencias y superficies de juego

ZONAS	DIRECCIÓN	Consecuencia	Tierra		Hierba		Green-set	
			n	(%)	n	(%)	n	(%)
3l+3	IN	Ganadores	13	5,1	13	8,4	14	12,1
		Rally	32	12,1	12	7,5	9	7,6
		Aproximación	6	2,3	6	3,7	3	2,3
		Cambio Ritmo	53	20,1	25	15,9	20	17,4
		Errores	13	5,1	8	5,1	2	1,5
	OUT	Ganadores	32	12,2	12	7,5	12	10,6
		Rally	27	10,3	36	22,9	10	8,3
		Aproximación	3	1,4	4	2,3	3	2,3
		Cambio Ritmo	60	22,9	34	21,5	29	25,0
		Errores	22	8,4	8	5,1	15	12,9
Totales			261	100%	158	100%	117	100%

Para la zona 3l+3, el Análisis de Contingencia demuestra que para la dirección Inside In no hay diferencias significativas (X^2 : 12,30; p : ,138). Por el contrario, en la dirección Inside Out existe relación significativa entre las consecuencias de los golpes y las superficies de juego (p : ,000).

Los valores de los residuos tipificados indican que en la dirección Inside Out los golpes ganadores se producen más en pista de Tierra y menos en Hierba, los golpes rally más en pista de Hierba y menos en Green-set y Tierra; los golpes de Aproximación y de Cambio de Ritmo de forma similar sin diferencias significativas entre superficies; y los Errores NF más en Green-set y menos en Hierba (Tabla 90).

Tabla 90. Residuos tipificados corregidos para la asociación entre las consecuencias de las derechas invertidas y las superficies de juego en la dirección Inside-Out para la zona 3I+3

Dirección			Superficie		
			Tierra	Hierba	Green-set
Inside-Out	Consecuencias	Ganadores	1,7	-1,7	-,2
		Rallye	-1,9	4,0	-2,1
		Aproximación	-1,1	,7	,6
		Cambio ritmo	,5	-,9	,4
		Errores	,3	-2,0	1,9

X^2 : 21,67; p: ,006

Por último, la zona 3I-Ext, ofrece el aumento de la consecuencia derivada “golpes ganadores” en las pistas de green-set, con valores del 41,7% para la derecha invertida in, frente al 8,3% en su versión “out” (Tabla 91)

Tabla 91. Golpes realizados en Zona 3I-Ext según la dirección de la derecha invertida (In-Out), y en función de sus consecuencias y superficies de juego

ZONAS	DIRECCIÓN	Consecuencia	Tierra		Hierba		Green-set	
			n	(%)	N	(%)	n	(%)
3I-Ext	IN	Ganadores	3	10,0	2	18,8	4	41,7
		Rally	2	6,7	0	0	0	0
		Aproximación	2	6,7	0	0	0	0
		Cambio Ritmo	9	23,3	0	0	1	8,3
		Errores	5	13,3	3	25,0	0	0
	OUT	Ganadores	4	10,0	2	18,8	1	8,3
		Rally	2	6,7	0	0	1	8,3
		Aproximación	0	0	0	0	0	0
		Cambio Ritmo	5	13,3	4	31,2	1	8,3
		Errores	4	10,0	1	6,2	3	25,0
Totales			36	100%	12	100%	11	100%

Para la zona 3I-Ext no se puede aplicar Análisis de Contingencia por existir más de un 20% de celdas con valores inferiores a 5.

G) Relación entre el total de puntos ganados con respecto a los golpes ganadores y a los golpes ganadores con Derecha Invertida

Como puede observarse en la Tabla 92, los golpes ganadores suponen un 35,6% de los puntos ganados en las pistas de hierba, un 32,6% en green-set y un 31,8% en tierra. Los golpes ganadores con derecha invertida suponen un 27,8% de los ganadores; siendo un 35,1% en tierra, un 31,5% en green-set y un 18,2% en hierba. Por último, los ganadores con derecha invertida un representa un 11,2% de los puntos ganados en tierra, un 10,3 en green-set y un 6,5% en hierba.

Tabla 92. Totales de puntos ganados, golpes ganadores y puntos ganados con derecha invertida en función de la superficie de juego

	Tierra (n)	Hierba (n)	Green-set (n)
Puntos ganados	1576	1481	1236
Total golpes ganadores	501 (31,8%)	527 (35,6%)	403 (32,6%)
Puntos con Derecha Invertida	176 (11,2%)	96 (6,5%)	127 (10,3%)

Tabla 93. Resumen residuos segundo estudio observacional.

Variables	X ²	p
Golpes con derecha invertida y las zonas desde las que se ejecuta	167,11	0,000
Zonas de la pista donde se realizan los golpes con derecha invertida y las superficies de juego	52,37	0,000
Golpes del adversario previos a la utilización de la derecha invertida y superficies de juego	112,57	0,000
Dirección de la derecha invertida y superficies de juego	22,35	0,000
Consecuencias de la derecha invertida por superficies de juego	22,56	0,000
Consecuencias de la derecha invertida y las superficies de juego en la zona 3l+1	24,82	0,000
Consecuencias de los golpes con derecha invertida y las superficies de juego en la dirección Inside-In para la zona 3l+1	20,540	0,000
Consecuencias de los golpes con derecha invertida y las superficies de juego en la dirección Inside-Out para la zona 3l+1	27,922	0,000
Consecuencias de los golpes con derecha invertida y las superficies de juego en la dirección Inside-Out para la zona 3l+2	32,69	0,000
Consecuencias de los golpes con derecha invertida y las superficies de juego en la dirección Inside-Out para la zona 3l+3	21,67	0,000

DISCUSIÓN

6. DISCUSIÓN

En el presente capítulo se exponen los resultados obtenidos de los dos estudios llevados a cabo en las Fases II y III descritas en el apartado de metodología comparándolos con las investigaciones presentes en la literatura y la opinión del grupo de expertos entrevistados en la Fase I.

En el primer estudio se obtuvieron los datos sobre el **total de golpes de los partidos** realizados desde el fondo de la pista en función de la superficie de juego.

En el segundo estudio, basado exclusivamente en el **estudio de la derecha invertida desde el fondo de la pista**, se analizan los factores que determinan su uso en función de las zonas de la pista, consecuencias derivadas, dirección y golpe previo, y todo en función de la superficie de juego.

6.1. PRIMER ESTUDIO OBSERVACIONAL

6.1.1. Análisis del total de los partidos de la muestra

A) Tipo de golpes

Los datos obtenidos del total de los partidos analizados indican que la mayor parte de los golpes se realizan con **el revés** (desde el lado izquierdo de la pista), en concreto un 45,4%, siendo superior al número de golpes realizados con la derecha. En la misma línea, coinciden Losada, et al. (2015), quienes afirman que el golpe más eficiente es el revés.

Al examinar el número de golpes totales realizados, la suma de los golpes llevados a cabo con la derecha clásica y la derecha invertida, supera a la de los golpes de revés. Es en este dato donde radica la importancia del uso de la derecha invertida, motivo de análisis de nuestro segundo estudio observacional. Según nuestros datos, la derecha invertida supone el 13,9% del total de los golpes realizados.

B) Zona de golpeo

En la presente tesis, el registro de los golpes en función de las zonas de la pista, sigue el planteamiento de Schörnborn (2000), ya mencionado en el apartado 4 (Metodología). Los datos obtenidos indican que la zona desde la que se realiza el mayor número de golpes corresponde al **fondo de la pista**, alcanzando un 93,9% de los golpes llevados a cabo.

Nuestros datos coinciden con lo sostenido por Takahashi et al., (2006) quienes afirman que la tendencia del tenis actual con respecto a la zona de golpeo es la existencia de una mayor predisposición por parte del jugador a permanecer durante más tiempo en la zona del fondo de la pista. En la misma línea, O'Donoghue e Ingram (2001), indican que es sobre la línea de fondo, la zona de la pista desde donde los jugadores realizan la mayor parte de los golpes. Por su parte, el estudio de Pieper, Exler y Weber, (2007), en el que se observó que entre el 60-80% de los desplazamientos llevados a cabo por jugadores de tenis son laterales, entre el 10-30% son lineales hacia delante y entre el 8-10% los desplazamientos son lineales hacia atrás, muestra cierta relación con la predominancia de los desplazamientos laterales realizados en la zona del fondo de la pista.

Respecto a los golpes que los jugadores realizan desde los dos lados del fondo de la pista (derecho e izquierdo), observamos que desde la zona izquierda se realiza un 59,3% de los golpes, mientras que desde la zona derecha se realizan un 40,6%. Éstos, datos confirman la tendencia de los jugadores a dirigir un mayor número de golpes sobre la zona izquierda de la pista y coinciden con Miller, et al. (2015), quien afirma que, generalmente, los jugadores deben dirigir sus golpes al revés del contrario (si el jugador es diestro) debido a que éste suele ser el golpe más débil de los jugadores. En referencia al resto de zonas, el porcentaje total de golpes realizados desde ellas es del 6,1%, dato que ratifica que el juego se desarrolla desde el fondo de la pista.

C) Consecuencias tácticas de los golpes realizados desde el fondo de la pista

En el total de partidos analizados que forman parte de la muestra de la presente tesis doctoral, se ha observado que el 70,1% de los golpes realizados tienen una intención táctica **de transición** (Figura 18).

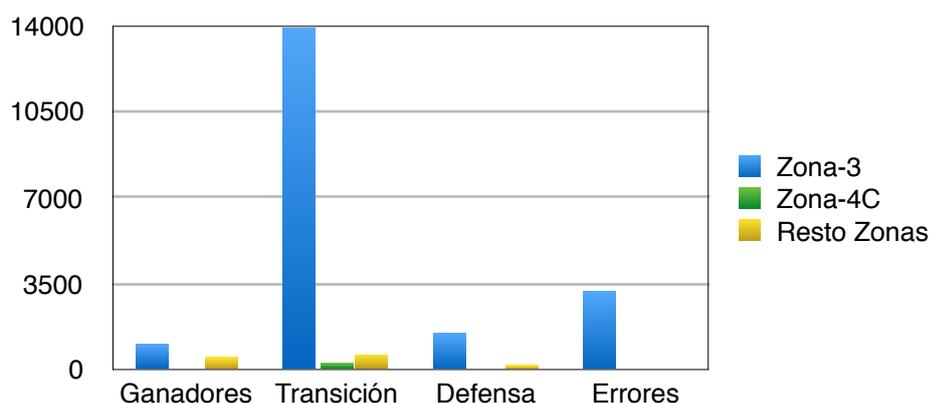


Figura 18. Golpes realizados según zonas de la pista.

Este dato está en la línea con las investigaciones de Martínez-Gallego, Guzmán, James, Pers, Ramón-Llin, Vuckovic (2013), quienes afirman que durante la mayoría de los peloteos que se analizaron en su estudio, el jugador no tenía una intención táctica de atacante. Al analizar el golpe de transición como consecuencia táctica de los golpes desde el fondo de la pista, se observa que, a medida que el jugador se aleja de la zona del fondo de pista, disminuye el número de dichos golpes de fondo de pista como golpes de transición.

Los datos referidos a la consecuencia táctica de los golpes de fondo de pista como **golpes ganadores y el número de errores que se comenten con este golpe**, indican que el golpe de fondo de pista resulta un golpe ganador en el 7,2% del total de puntos analizados, mientras que los errores alcanzan un 16,1%. Los datos obtenidos, difieren ligeramente en comparación con los datos referidos por el estudio de la USTA (1998), que indican que el 15% de los puntos de un partido se obtienen mediante golpes ganadores y el resto son errores. Dentro de la categoría de los errores, según Brody (2000) y Katic, Millat, Zagorac y Durovic (2011) los errores no forzados permiten pronosticar al ganador del partido, pues suele ser quien comete un menor número de errores no forzados.

Por último, **los golpes defensivos** suponen el 6,5% del total de los golpes de fondo de pista analizados. Este dato apoya la tendencia táctica del tenis profesional actual la cual está fundamentalmente basada en el empleo por parte de los jugadores de un patrón de juego ofensivo en detrimento de los golpes defensivos. En este sentido, nuestros datos coinciden con la interpretación de las consecuencias del estudio de Takahashi, et al. (2009) quienes ponen de manifiesto que el tiempo que transcurre entre los golpes de fondo realizados por ambos jugadores en un mismo punto, fue significativamente menor en la década del 2000 que en los años 80 y 90, aspecto relacionado con la velocidad del peloteo y, por tanto, íntimamente ligado a los patrones de juego ofensivos.

6.1.2. Análisis del total de partidos analizados en función de la superficie de juego

A) Número total de golpes.

Los resultados obtenidos en el presente estudio indican que la superficie de **green-set** es aquella en la que se realiza un mayor número de golpes totales, seguida de la superficie de hierba y en último lugar la superficie de tierra.

Al no haber encontrado literatura referida al número de golpes totales por superficie, hemos establecido una relación entre el número de golpes y la duración de los partidos. Según Fernández-García et al. (2012), la superficie de tierra es la que posee una mayor duración media de los partidos. En la misma línea, Bernardi et al., (1998) apuntan que en la superficie de tierra batida el tiempo de juego real varía en relación al modo de afrontar los partidos de cada tenista, es decir, en función del estilo de juego.

Con respecto nuestros datos, el hecho que la superficie de green-set haya obtenido un mayor número de golpes que la superficie de hierba y tierra, se ha visto condicionado por el hecho que los partidos visualizados en este primer estudio observacional, la superficie de green-set es la que acumula el mayor número de juegos totales y consecuentemente, el número de golpes ha sido superior al resto. En concreto, los partidos disputados en la superficie de tierra acumula un total de 226 juegos, en green-set es 297 juegos y en la superficie de hierba 336 juegos.

A este dato, debemos añadir la duración de los intercambios en cada superficie. En el caso de la superficie de hierba, la duración de los intercambios (peloteos) se sitúa entre 3 y los 4 segundos (Hugues y Clark, 1995; O'Donoghue e Ingram, 2001), en las pistas rápidas entre los 5 y los 7 segundos (Collinson y Hughes, 2003; Kovacs, 2004; O'Donoghue e Ingram, 2001) y en tierra entre los 7 y los 8 segundos (Brown y O'Donoghue, 2008; O'Donoghue e Ingram, 2001).

No obstante, subrayar que los últimos años en los cuatro torneos "Grand Slam", las diferencias entre los diferentes tipos de superficie se han visto reducidas (Fernández, Sanz y Méndez, 2012). Sin embargo, otros estudios (Cross y Pollard, 2009; Fernández-García et al., 2012) muestran que no existen diferencias entre superficies en cuanto al número de puntos, juegos o sets disputados.

B) Zona de golpeo.

En base a los resultados que se han obtenido en nuestro estudio, se observa que existen diferencias significativas en función de las zonas de la pista desde donde se realiza el golpe y la superficie de juego. Así, la superficie de tierra, se caracteriza porque el mayor número de golpes se llevan a cabo desde la zona central del fondo de la pista (4C). En cuanto a la superficie de green-set, los golpes son efectuados desde la zona izquierda del fondo de la pista (3I), mientras que en la superficie de hierba la zona más habitual de impacto de los golpes de fondo es la zona derecha del fondo de la pista (3D) (Figura 19).

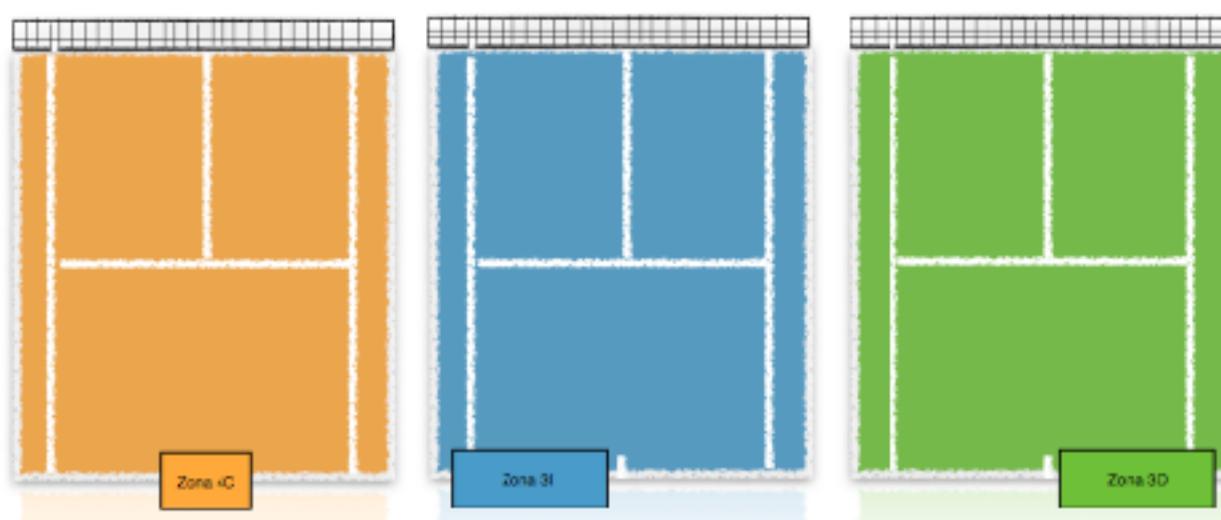


Figura 19. Zona de golpeo según los tipos de pistas

Estos resultados podrían estar relacionados con las características de composición de cada superficie y, consecuentemente, con el bote de la pelota en cada una de ellas.

En el caso de las pistas de tierra batida, el hecho que la pelota sea golpeada en mayor medida desde la zona central, pudiera ser debido a que se trata de una superficie “lenta”, como afirman Comellas y López (2001). Esta superficie debido su composición (polvo de arcilla), favorece que el número de peloteos (intercambios) sea mayor. De modo que, existe mayor probabilidad en el uso de golpes de transición, siendo la zona central el espacio donde se golpea la pelota.

Los datos obtenidos de nuestro estudio coinciden con Jaramillo (2012), quien señala que en las pistas de tierra batida, más que en otras superficies, resulta primordial controlar el centro de la pista, puesto que el jugador que lo controla, tiene el dominio táctico del punto y del partido.

Respecto a la superficie de green-set, los datos del presente estudio indican que la zona del fondo de la pista desde la que se golpea más habitualmente corresponde al fondo izquierdo de la pista. Como señalan Comellas y López (2001), se trata de una superficie más rápida que la tierra batida. El bote presenta unas características de fricción y restitución que provocan que la velocidad de la pelota sea rápida y el bote medio (Martínez-Gallego et al, 2013).

En la misma línea, los estudios de Johnson y McHugh (2006), sugieren que cuando se juega sobre superficie dura, la reacción típica de la pelota es plana y muy rápida, puesto que no tiene prácticamente ningún agarre al suelo a diferencia de lo que ocurre en superficie de tierra batida. Cabe recordar, que la zona izquierda de la pista coincide con el golpe de revés, pero también con el espacio desde donde se realiza el mayor número de derechas invertidas.

Pudiendo ser ésta, la causa por la que el lado izquierdo sea donde se realice el mayor número de golpes en esta superficie. Además, es posible que, debido a que los jugadores disponen de menos tiempo para “escorarse” de derecha en pista de green-set que en pista de tierra, tiendan a dirigir sus golpes más al revés del contrario en “green-set” que en tierra con el fin de dificultar más, si cabe, la ejecución del golpe de derecha invertida.

Por último, los datos obtenidos indican que, en la superficie de hierba la mayoría de los golpes se realizan desde el lado derecho del fondo de la pista. Este dato coincide con la zona donde se produce el mayor número de golpes realizados con la derecha clásica. En el caso de la superficie de hierba, el golpe de derecha proporciona al jugador mayor seguridad en la ejecución, permitiéndole adaptarse mejor a las características del gramaje, que provoca un bote de la pelota irregular y bajo frente al resto de superficies.

En este sentido cabe afirmar que en la superficie de hierba los jugadores han ido situándose en posiciones cada vez más cercanas a la línea de fondo, en detrimento del juego a media pista y las zonas cercanas a la red. En concreto, el desgaste y deterioro que han experimentado las zonas del fondo de la pista en las pistas de hierba del torneo de Wimbledon, ha ido aumentando progresivamente en los últimos años. Hoy en día, el desarrollo del juego desde el fondo de la pista es similar al resto de superficies (Takahashi et al., 2009) (Figura 20).

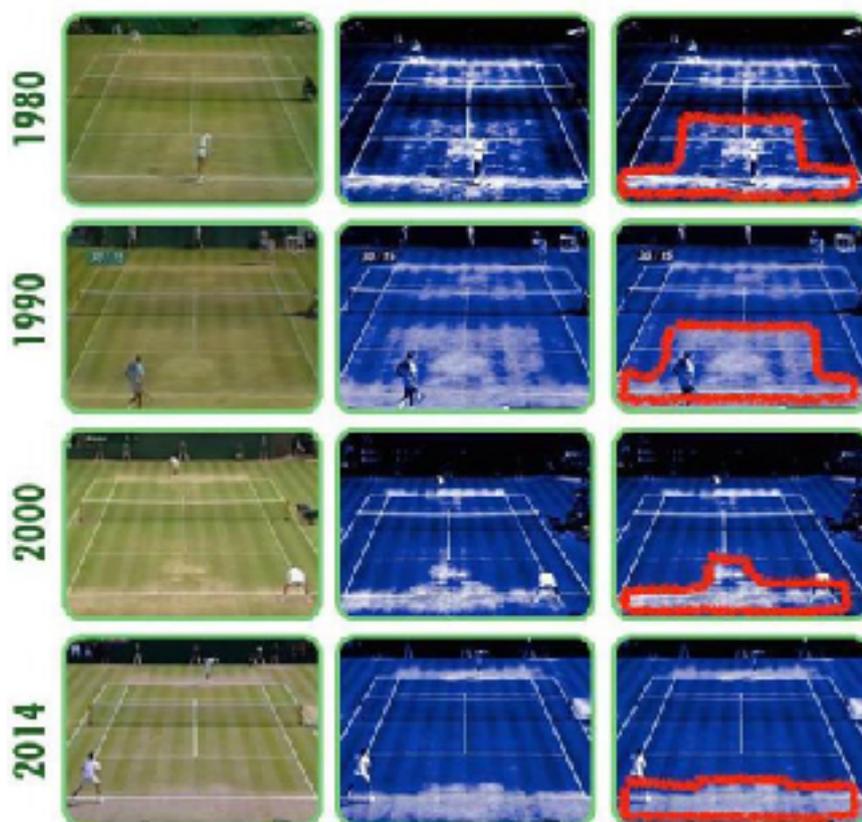


Figura 20. Evolución del desgaste de la hierba en Wimbledon (Arroyo 2015, adaptado de Budó)

A modo de conclusión podemos afirmar que nuestros datos coinciden con los aportados por otros autores en el sentido de que la superficie de la pista de tenis es un factor que determina, principalmente, la forma de jugar de los tenistas (Martínez-Gallego et al., 2013).

C) Consecuencias tácticas de los golpes de fondo analizados

Los resultados obtenidos en nuestro estudio muestran que existen diferencias significativas en relación a la consecuencia táctica de los golpes de fondos realizados en función de la superficie de la pista. A continuación, se detallan las principales consecuencias tácticas en función del tipo de superficie.

El **golpe de transición** realizado desde el fondo de la pista es la consecuencia táctica más destacada en las tres superficies, especialmente en las pistas de green-set. Este hecho podría estar relacionado con los cambios introducidos por la Federación Internacional de Tenis (ITF) en el año 2006, para compensar el efecto de la superficie de tenis con el uso de pelotas, más rápidas en las superficies de tierra y más lentas en las superficies de hierba y green-set.

Esta modificación ha propiciado, según Brown y O'Donoghue (2008), el aumento del número de golpes en todas las superficies, y consecuentemente, el número de golpes de transición, tal y como se observa en nuestro estudio.

Según nuestros datos, el mayor número de **golpes ganadores** desde el fondo de la pista se lleva a cabo en los partidos disputados sobre la superficie de hierba. Estos datos están en la línea de los obtenidos en los estudios de Katic, Millat, Zagorac y Durovic (2011), quienes señalan que los vencedores del torneo de Wimbledon son quienes obtienen los mejores porcentajes de golpes ganadores. Igualmente, Fernández et al. (2006), indican que los estilos de juego ofensivos están asociados a una superficie rápida. En este sentido, Martínez Gallego et al. (2015), señalan que el juego en las pistas de superficie rápida, está relacionado con un aumento del número de golpes ganadores.

Por el contrario, los resultados que hemos encontrado en nuestro estudio difieren de la línea argumental de Takahashi et al. (2006), quienes apuntan que el porcentaje de puntos ganadores desde el fondo de pista es más elevado en las superficies de tierra batida que en las restantes.

Por lo que hace referencia a los **golpes defensivos**, igualmente suponen las consecuencias táctica que obtienen los porcentajes más elevados en los partidos a superficie de hierba. Estos resultados estarían relacionados con la dificultad que conlleva jugar en esta superficie, como refieren Sparkes y Smith (2013) debido a las características del bote y la altura de la pelota sobre las pistas de hierba, los tenistas se ven más forzados a utilizar golpes defensivos.

Con respecto a los **errores**, también sucede que en los partidos analizados jugadores sobre pistas de hierba se ha encontrado el mayor porcentaje. Este dato puede ser debido, de nuevo, a las especiales características de esta superficie ya señaladas con anterioridad. Sin embargo, es en la superficie de tierra donde los jugadores logran el porcentaje más bajo de errores. Este dato podría estar relacionado con la utilización de golpes liftados. En este sentido, nuestros resultados coinciden con lo sostenido por Elliot, Marsh y Overheu (1989), quienes afirman que el empleo de golpes liftados (topspin) determina que se produzca un menor número de errores.

En la misma línea, Johnson y McHugh (2006), indican que el uso de golpes liftados influye en el aumento del número de intercambios en las pistas de tierra, y consecuentemente, en la disminución del número de errores (Figura 21).

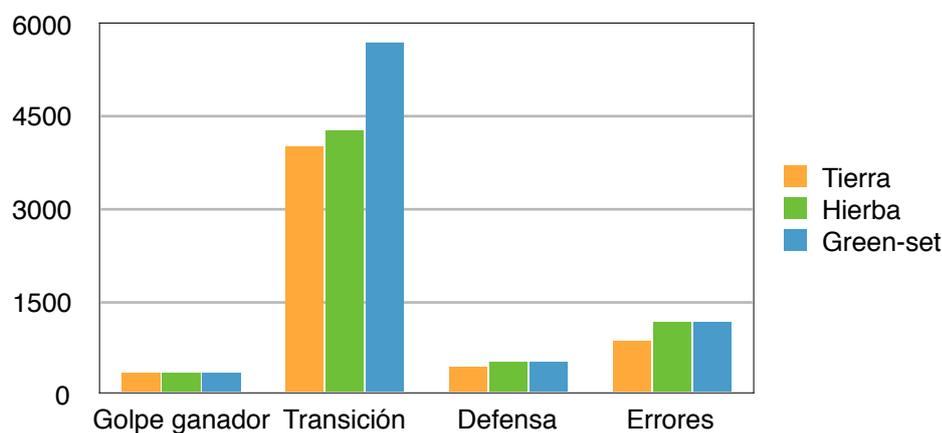


Figura 21. Golpes según el tipo de superficie

Con respecto al resto de los golpes que no se realizan desde el fondo de la pista, nuestros datos reflejan que, a medida que el jugador golpea desde posiciones más cercanas a la red, disminuye el número de golpes defensivos y el número de errores, pero aumenta el número de golpes ganadores, lógicamente esto es debido a que el jugador se encuentra más cerca de la red.

Nuestros datos coinciden con los resultados de los estudios de Smekal et al.(2001), quienes señalan la relación que existe entre los patrones de juego ataque o defensivos, en función de mantenerse en el fondo o subir a la red (Figura 22).

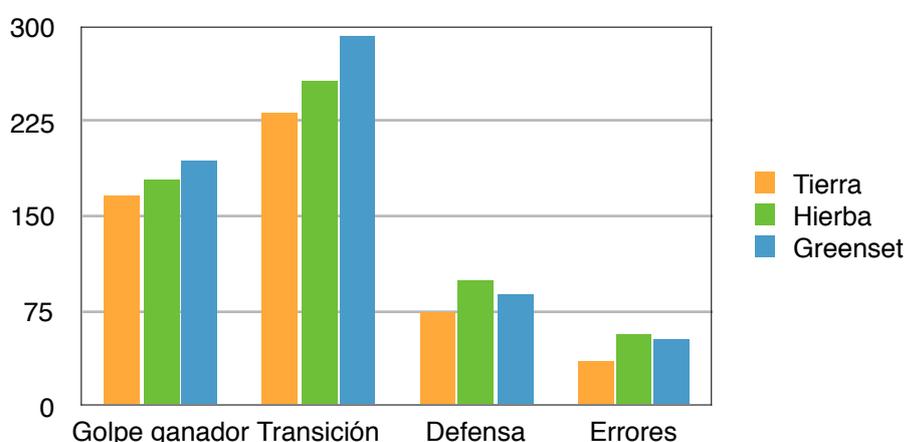


Figura 22. Golpes desde resto de zonas según el tipo de superficie

D) Tipo de superficie de juego y golpe empleado desde el fondo de la pista.

Los datos obtenidos en nuestro estudio reflejan que existen diferencias significativas entre la superficie de juego y el golpe empleado desde el fondo de la pista, destacando especialmente la superficie de green-set. Como señalan Hughes y Clarke (1995), O'Donoghue e Ingram (2000), O'Donoghue y Liddle (1998), las características de la superficie de tenis representan un factor condicionante de los patrones de juego en función del golpe empleado.

A continuación se detalla cada uno de los golpes según las superficies (Figura 23).

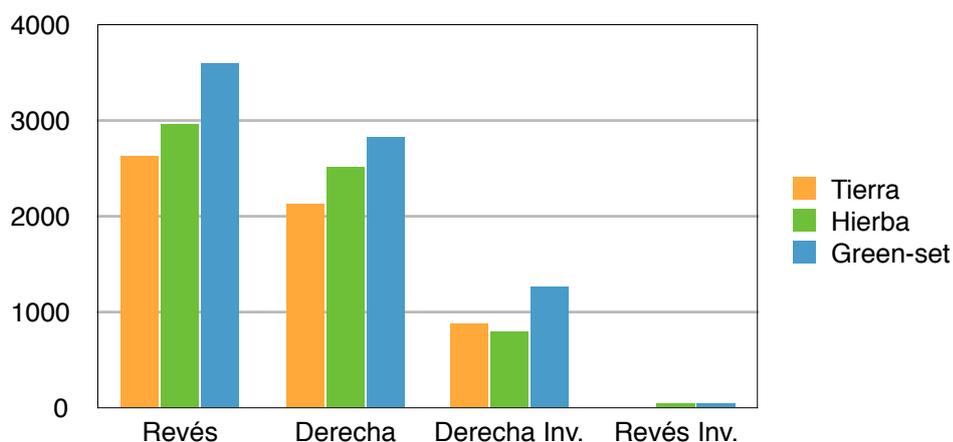


Figura 23. Superficie de juego en función del golpe empleado.

En la revisión bibliográfica realizada para nuestra tesis doctoral apenas hemos encontrado investigaciones en las que se publicaran datos acerca de los diferentes tipos de golpes de fondo en función de las superficies de las pistas. Por ello, hemos recurrido a nuestros datos que revelan que el golpe de **revés**, es el más utilizado en todas las superficies, destacando la superficie de green-set.

En cuanto al golpe de **derecha**, es el predominante en la superficie de green-set. Este dato coincide con las conclusiones de los estudios de Johnson y McHugh (2006), quienes afirman que cuando se juega sobre superficie dura, el golpeo es más agresivo para aprovechar las características de la pista. Igualmente, y en este sentido, coinciden con los de Martínez-Gallego, Guzmán, James, Ramón-Llin, Crespo y Vuckovic (2013), quienes sostienen que el golpe de derecha posee una intención de ataque, siendo en esta superficie donde el jugador adopta un estilo agresivo.

Con respecto al empleo del golpe de **derecha invertida**, nuestros datos muestran que es en las pistas de green-set, donde la derecha invertida adquiere un importante protagonismo al representar el 15,1% de los golpes totales. Estos datos coinciden con la opinión de los expertos encuestados, que señalan que se trata de la superficie donde se realiza el mayor número de derechas invertidas, si bien también consideran la superficie de tierra batida.

Por último, los resultados obtenidos con el **revés invertido** son residuales, siendo coincidentes en las tres superficies.

6.2. SEGUNDO ESTUDIO OBSERVACIONAL

Según Miller et al. (2015), durante generaciones jugar sobre el revés del contrario, ha sido considerada la táctica más sólida que podía utilizarse en el tenis. Este mismo, razonamiento estaría relacionado con el hecho de dirigir la pelota hacia el lado “débil” del adversario, como apuntan Subijana y Bielsa (2010). La zona izquierda de la pista coincide con el golpe de revés, de modo que al desplazarse lateralmente sobre el lado izquierdo permite al jugador utilizar su golpe de derecha.

La derecha invertida representa el principal foco de atención del segundo estudio observacional, logrando un 14% de los golpes totales. Se analiza exhaustivamente su aplicación como gesto realizado desde el fondo de la pista de tenis en 18 partidos de tenis, así como los factores que condicionan su uso. Se trata en definitiva, de ofrecer nuevas líneas de investigación sobre un gesto técnico tan apenas explorado.

6.2.1. Análisis del uso de la Derecha Invertida

A) Zona de golpeo

Los resultados obtenidos, muestran que no existen diferencias significativas entre la zona de golpeo y el uso de la derecha invertida. Principalmente su uso corresponde al **fondo izquierdo de la pista**, resultando un 98% de todas las derechas invertidas realizadas de un partido. Se trata del espacio comprendido desde el centro la pista (zona 4C) hasta el pasillo lateral de dobles (3I-Ext), con un total de 5,45 metros, subdividido a su vez en cuatro sub-zonas de 1,37 metros (Figura 24).

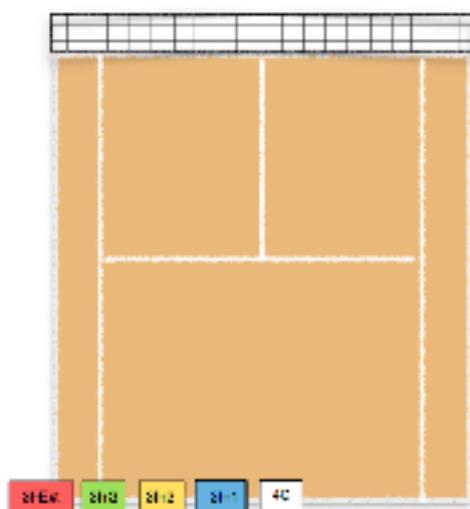


Figura 24. Distribución de las zonas del fondo de la pista

Con respecto a los resultados obtenidos, la zona de golpeo corresponde con el fondo izquierdo de la pista, siendo el espacio con mayor número de desplazamientos de los jugadores. Según Pieper, Exler y Weber (2007), el 60-80% de los desplazamientos de los tenistas a lo largo de un partido son laterales, realizándose desde el fondo de la pista, datos que coinciden con los resultados de nuestro estudio.

En un análisis pormenorizado según las zonas delimitadas, la derecha invertida se realiza principalmente desde las zonas 3I+1 y 3I+2, alcanzando un 69,5% del total. Este dato significa que el jugador golpea con la derecha desde la zona izquierda de la pista. Concretamente a una distancia de entre 1,37 y 2,74 metros respecto al centro de la pista, siendo la **zona 3I+2** donde se realizan más derechas invertidas.

Estas referencias coinciden con los porcentajes aportados por Brabenec (2000), al señalar que el golpe de derecha invertida permite cubrir la pista más fácilmente, logrando ocupar aproximadamente un 65% del fondo de la pista.

B) Golpe previo y utilización de la derecha invertida

El análisis del golpe que antecede el uso de la derecha invertida, revela la relación causa-efecto entre los dos gestos: el golpe precedente y la derecha invertida. Los resultados obtenidos, indican que la **velocidad** de la pelota es un factor determinante. De hecho, cuando los golpes previos poseen menor velocidad el jugador dispone de tiempo suficiente para desplazarse hacia su lado izquierdo y realizar la derecha invertida. Este dato coincide con la opinión de los expertos encuestados que refieren que la velocidad a la que llegue la pelota, es un factor que influye positivamente en el uso de la derecha invertida.

Otro factor condicionante es la **dirección** desde donde proviene el golpe previo, tal y como expresan los expertos encuestados. Cuando la orientación es en diagonal, es decir, proveniente del golpe de revés del contrario, el jugador deja la mayor parte de la pista libre y la realización de la derecha invertida en dirección paralela (inside-in), podría ser un buen recurso para contrarrestar el golpe.

Cuando el golpe previo proviene de una dirección frontal, es decir, desde la zona derecha del adversario con un golpe paralelo, la utilización de la derecha invertida se ve condicionada por la falta de tiempo para colocarse, puesto que el espacio libre de la pista es menor que con el golpe en diagonal. De modo que el uso de la derecha invertida sería menos aconsejable tácticamente.

Estos dos factores, velocidad y dirección, están ligados con los principales golpes que anteceden el uso de la derecha invertida, como son los **golpes de transición** (derecha y revés). Ambos golpes se caracterizan por tener menor velocidad que el resto de golpes. Estos datos coinciden con los aportados por Brabenec (1995), al señalar que cuando la pelota es más lenta, el jugador se desplaza sobre su lado izquierdo para evitar el revés y golpea con derecha invertida (Figura 25).

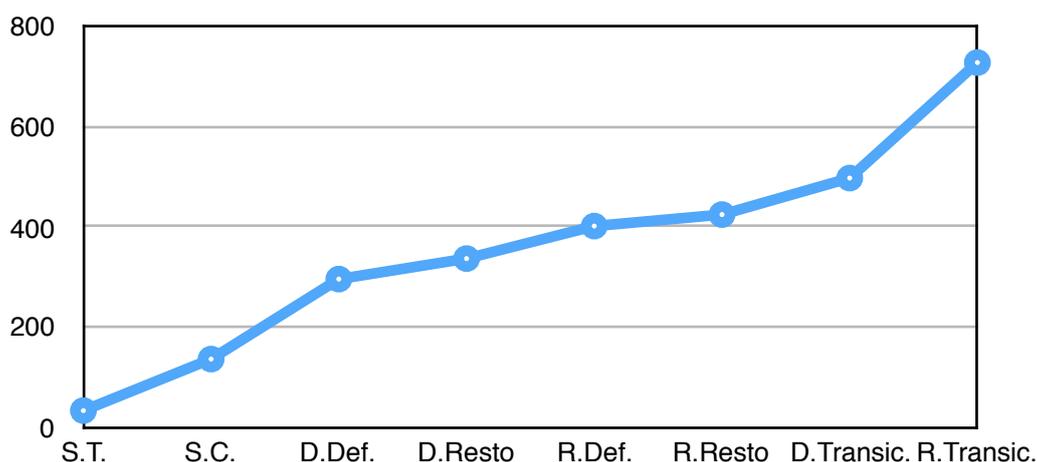


Figura 25. Golpe previo y utilización de la derecha invertida

Como sostiene Brabenec (1996), cuando el adversario dirige una pelota lenta hacia la zona del revés, siempre que se pueda, el jugador debe desplazarse sobre su lado izquierdo y jugar una derecha de ataque. Respecto a otras circunstancias en las que se debe o no jugar la derecha invertida, cabe señalar a Martínez Cascales (2002), al destacar el empleo de la derecha invertida cuando el jugador recibe una pelota dirigida al centro de la pista. Por su parte, Farrell (1998) señala que cuando el bote de la pelota es más elevado, se usa la derecha invertida como golpe de ataque. En la misma línea, Dent (1996), refiere que se trata de un gesto técnico empleado como golpe de ataque. Los expertos encuestados señalan que el uso de la derecha invertida está asociada a los gestos defensivos, sobretudo para cubrirse el revés (62,5%) y en menor medida, como cambio de ritmo y dirección.

Por último, al analizar el uso de la derecha invertida para restar, según nuestros datos ésta es utilizada cuando el saque se dirige sobre el lado izquierdo del cuadro de saque coincidiendo con segundos servicios y/o con marcador de break-point. Se trata de usar la derecha invertida en el resto con una intencionalidad ofensiva.

C) Análisis de las consecuencias tácticas tras la utilización de la derecha invertida

Los datos obtenidos apuntan a que las principales consecuencias tácticas derivadas de la utilización de la derecha invertida son en primer lugar los **golpes de transición**, en segundo lugar los cambios de ritmo y en tercer lugar, los golpes ganadores. En lo que respecta a los errores y a los golpes de aproximación, no representan ser una consecuencia destacada. A continuación se detalla cada consecuencia táctica derivada tras el uso de la derecha invertida (Figura 26).

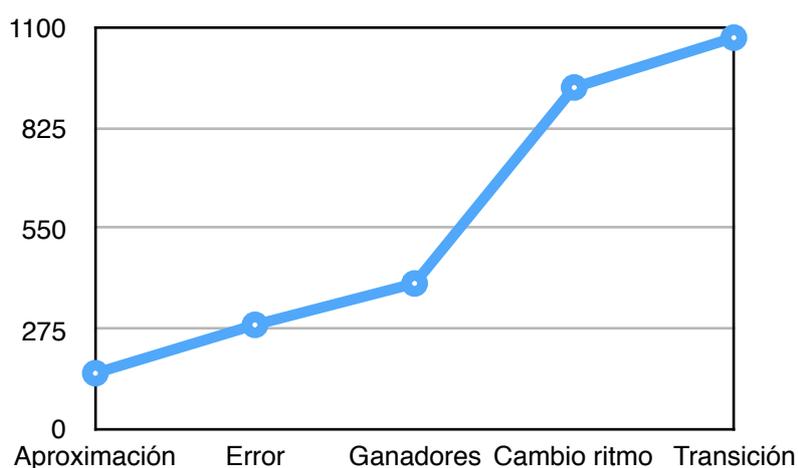


Figura 26. Consecuencias tácticas derivadas del uso de la derecha invertida

- Golpe de transición

Se trata de la principal consecuencia táctica derivada del uso de la derecha invertida. Estos datos coinciden con los datos obtenidos en el primer estudio observacional y con la opinión de los expertos, quienes indican que la derecha invertida tiene un objetivo tanto de transición como defensivo, con el fin de protegerse el revés, tal y como indica así mismo Miller et al. (2015). Sin embargo, la idea de la utilización de la derecha invertida como golpe defensivo no ha sido encontrada en la literatura consultada.

- Cambio de ritmo

Los cambios de ritmo son la segunda consecuencia táctica tras realizar un golpe de derecha invertida. La disposición del jugador sobre el fondo de la pista, le posibilita golpear a la pelota con mayor velocidad, provocando un cambio de ritmo y un posible desequilibrio en el intercambio de golpes a su favor. Este resultado coincide plenamente con la opinión de los expertos. En la misma línea Baiget (2011), refiere la importancia de la disposición del jugador y el golpeo para cambiar de dirección y acelerar.

- Golpes ganadores

Los golpes ganadores con derecha invertida suponen el 14% de los golpes ganadores de un partido. Con respecto al número de puntos ganados en un partido, la derecha invertida significa el 27,9% de los puntos ganados. En otras palabras, **uno de cada tres puntos** ganados en el partido se consiguen con golpes ganadores de derecha invertida. Estos datos coinciden con Dent (1996), quien indica que la derecha invertida es una opción excelente para ser agresivo y con la opinión de la Federación Francesa de Tenis (2001): *“En los años 80, la derecha invertida surge con una intencionalidad de juego de ataque”*. Este resultado confirma su influencia en el juego de ataque, tanto como golpe ganador como para propiciar un cambio de ritmo. Según los expertos encuestados, la derecha invertida empleada como golpe ganador es la tercera consecuencia más destacada, coincidiendo con los datos del presente estudio. Otros autores como Subijana y Bielsa (2010), refieren la importancia de utilizar la derecha en 3/4 partes de la pista, siempre que se pueda, para poder atacar.

D) Análisis de la dirección del golpe de derecha invertida

La derecha invertida propicia dos direcciones: en diagonal y en paralelo. Cuando la dirección es en diagonal, la pelota se dirige sobre la zona izquierda del adversario coincidiendo con el golpe de revés, alcanzando un 58,8% de los casos. Respecto a la ejecución técnica de la derecha invertida, según Crespo (1995) debe rodearse la pelota, de modo que la línea de hombros tras el golpeo realice una excesiva rotación, quedando en posición semi-abierta y lateralizada. La dirección en **paralelo** se ha utilizado en menor medida. Un factor condicionante es el hecho que tras el golpeo se deja 3/4 de pista libre, pudiendo ser contrarrestado con un golpe de derecha al espacio libre.

Sin embargo, con la utilización de la derecha invertida en diagonal el contraataque resulta dificultado por el ángulo, siendo el golpe paralelo de revés la mejor opción de respuesta, tal y como afirma Farrell (1998). Según los manuales técnicos, la ejecución de la derecha invertida en paralelo presenta una mayor dificultad técnica que el golpe en dirección diagonal, causada por una mayor rotación de hombros y cadera que dificulta en gran manera la posición de los pies. Otro dato que llama la atención de los datos obtenidos, es el hecho que el uso de la derecha invertida proporciona un elevado número de golpes ganadores, en dirección paralela supone un 7,4%, mientras que en dirección diagonal un 9,2%.

E) Zona de golpeo y consecuencia táctica derivada del golpe

Los resultados muestran que hay diferencias significativas entre la zona de golpeo con derecha invertida y la consecuencia táctica derivada, de modo que la posición del jugador sobre el fondo izquierdo de la pista, determina una serie de consecuencias tras el uso de la derecha invertida. Tal y como se indicó en el apartado de Metodología (4.4-c), para el registro de los datos en relación a la zona de golpeo y la consecuencia táctica derivada, se ha seguido el esquema correspondiente al estudio de las zonas de la pista de tenis (Figura ...)

Respecto al porcentaje de **golpes ganadores**, se observa que cuanto más hacia el exterior de la pista (3I-Ext) el porcentaje de golpes ganadores realizados con derecha invertida se incrementa. Por contra, los golpes ganadores disminuyen al golpear con derecha invertida desde la zona centro de la pista (4C). Situación similar se produce con el uso de la derecha invertida y el porcentaje de **errores**, siendo mayores en la zona exterior de la pista (3I-Ext) y menores en la zona central (4C) (Figura 27).

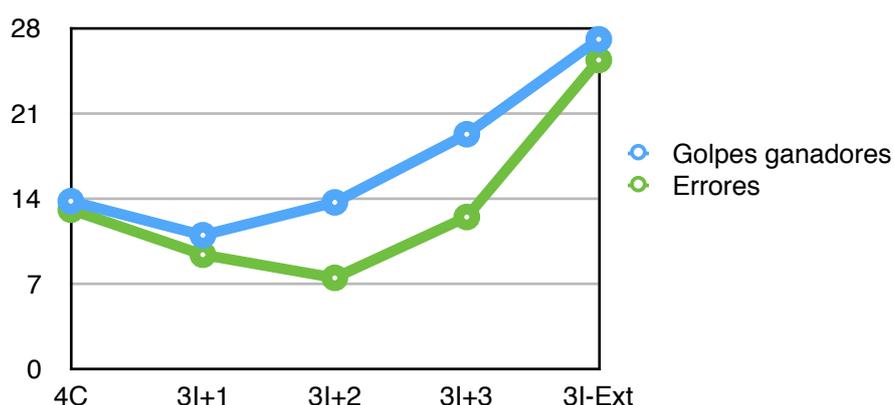


Figura 27. Golpes ganadores y errores según las zonas del fondo de la pista.

Respecto al golpeo con derecha invertida desde las zonas más exteriores de la pista de tenis, señalar que el margen de error es mayor que desde el centro de la pista, ya que se reduce el ángulo de golpeo. Esta acción táctica produce por un lado el aumento del porcentaje de errores, pero al mismo tiempo, si el golpe es preciso, se transforma en un golpe ganador. Por contra, desde el centro de la pista el margen de error es menor siendo el número de errores más reducido con respecto a las zonas exteriores de la pista.

En referencia a la relación entre los porcentajes de **golpes de transición** y los de **cambio de ritmo**, señalar que a medida que el jugador realiza la derecha invertida desde zonas cercanas a la línea central de la pista, los porcentajes obtenidos de los golpes de transición son mayores que los cambios de ritmo.

Por el contrario, cuanto más alejado se encuentra del centro de la pista, los porcentajes de los golpes de cambio de ritmo aumentan y los golpes de transición disminuyen.

Destaca la **zona 3I+2**, como la zona en la que donde se realiza el mayor número de golpes de transición y cambio de ritmo. Este resultado coincide con los estudios de Ferrauti y Weber (2001), quienes observaron que cerca del 80% del total de los golpes de un partido se juegan a una distancia menor de 3 metros desde la posición del centro de la pista.

En la misma línea, los datos obtenidos por Kovacs (2009), indican que la mayoría de los jugadores del circuito ATP se desplazan lateralmente desde el centro de la pista de tenis de 0,90-1,50 metros hacia su izquierda. En el caso de la zona 3I+2, supone un desplazamiento lateral en el fondo izquierdo de entre 1,27 a 2,54 metros respecto al centro de la pista. Por todo ello, la zona 3I+2 aparece como un espacio favorable para el golpeo de la derecha invertida (Figura 28).

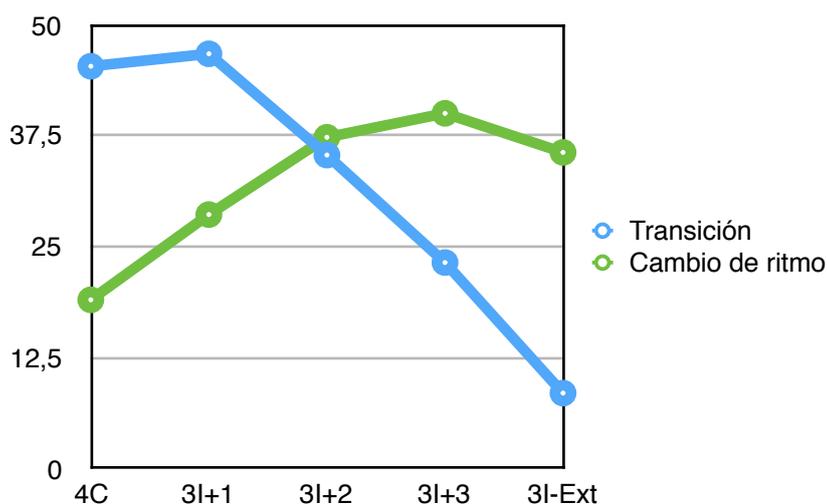


Figura 28. Golpes de transición y cambio de ritmo según las zonas del fondo de la pista.

Por último, con respecto al uso de la derecha invertida como golpe de aproximación, los datos indican que suponen el 5,5% del total de derechas invertidas realizadas, con porcentajes similares en todas las zonas del fondo de pista. Los datos coinciden con la opinión de los expertos quienes señalan que las consecuencias derivadas de la derecha invertida, son los golpes ganadores y los cambios de ritmo.

6.2.2. Análisis del uso de la derecha invertida por superficies de juego

A) Zona de golpeo

Los resultados obtenidos indican que existen diferencias significativas en el uso de la derecha invertida según las superficies de juego. Con respecto a la utilización de la derecha invertida en la pista de tierra batida, ésta se realiza desde las zonas laterales más alejadas al centro de la pista, mientras que en las pistas de green-set, la derecha invertida ocupa las posiciones más centradas (Figura 29)

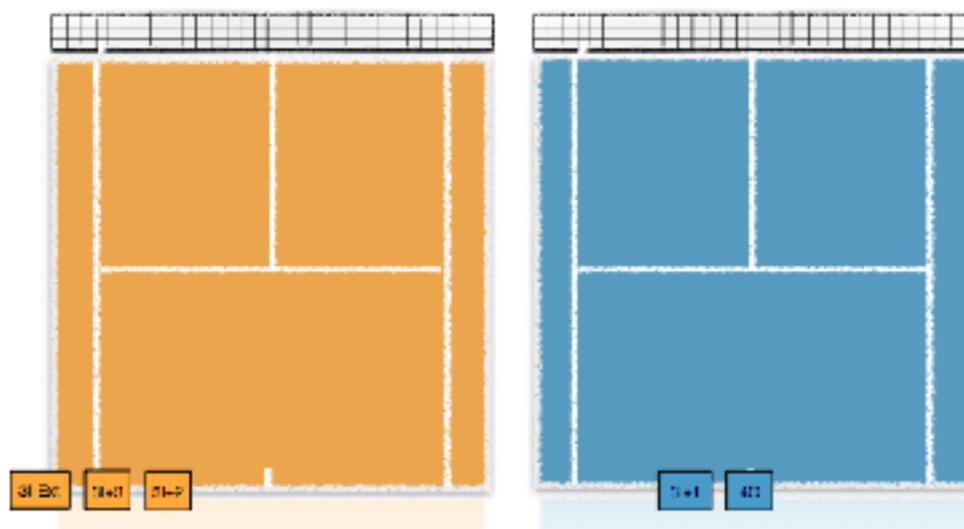


Figura 29. Zona de golpeo con derecha invertida según superficies

Las diferencias encontradas en el uso de la derecha invertida en función de la superficie de juego, podrían estar condicionadas por el tipo de bote y la velocidad que adquiere la pelota tras el bote. En las pistas de tierra batida el bote de la pelota se absorbe en superficie, siendo una superficie más lenta y un bote más alto, por ello se emplea la derecha invertida desde las zonas más alejadas del centro de la pista.

En las pistas de green-set, el bote de la pelota es más rápido y bajo, dificultando la preparación de la derecha invertida, pero el hecho que el bote sea uniforme posibilita el golpeo. Razón por la que la derecha invertida se utiliza en las zonas centrales en las pistas de green-set.

Por último, las pistas de hierba se caracterizan por un bote irregular con cambios de altura y dirección. La pelota mantiene la mayoría de su impulso tras el bote, de modo que la fuerza de fricción es menor en comparación a las otras dos superficies y provocando que ésta deslice dificultando en exceso el golpeo, razón por la cuál en las pistas de hierba obtengan el menor porcentaje de derechas invertidas por zonas.

Los resultados coinciden con la opinión de los expertos que señalan como principales factores condicionantes para el uso de la derecha invertida, el tipo de superficie (tierra batida y green-set), seguido de la zona desde la que se realiza el golpeo, por delante de la velocidad y la altura de la pelota.

B) Golpe previo y utilización de la derecha invertida

Los resultados obtenidos reflejan que existen diferencias significativas entre el golpe previo y la utilización de la derecha invertida según el tipo de pista. Destaca por encima del resto, el golpe de **revés** realizado desde la zona izquierda de la pista contraria, más concretamente, el revés defensivo y el revés de transición tanto en las pistas de green-set como en las de hierba. En menor medida, la derecha invertida se utiliza cuando el golpe previo es un resto de revés.

Respecto al resto de golpes previos, la derecha invertida es empleada de forma destacada en las pistas de tierra (Figura 30).

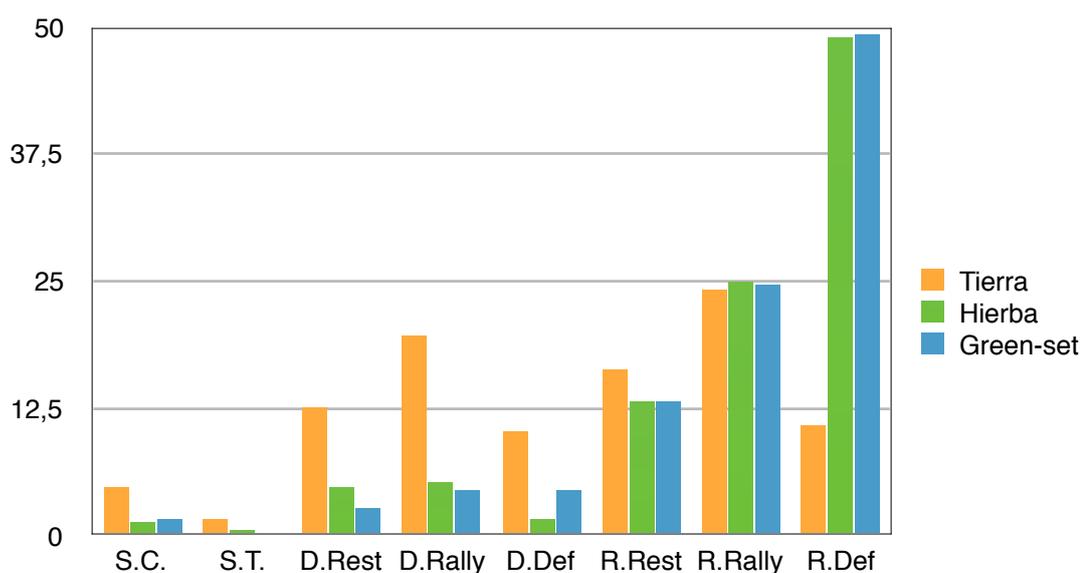


Figura 30. Golpe previo y utilización derecha invertida según tipos de pistas.

A modo de resumen, podemos afirmar que la derecha invertida, es utilizada cuando los golpes previos provienen del lado izquierdo de la pista, al ser golpeados con el revés del adversario. Podría interpretarse que la dirección desde la que proviene el golpe, en diagonal es más favorable que la dirección paralela para el uso del golpe de derecha.

Con respecto a estos datos no se han encontrado referencias bibliográficas con las que contrastar nuestra información.

C) Análisis de las consecuencias tácticas del golpe de derecha invertida

A nivel global, la relación entre las consecuencias tácticas y el uso de la derecha invertida no ofrece diferencias entre los distintos tipos de superficies, predominando los golpes de transición y los cambios de ritmo (Figura 31).

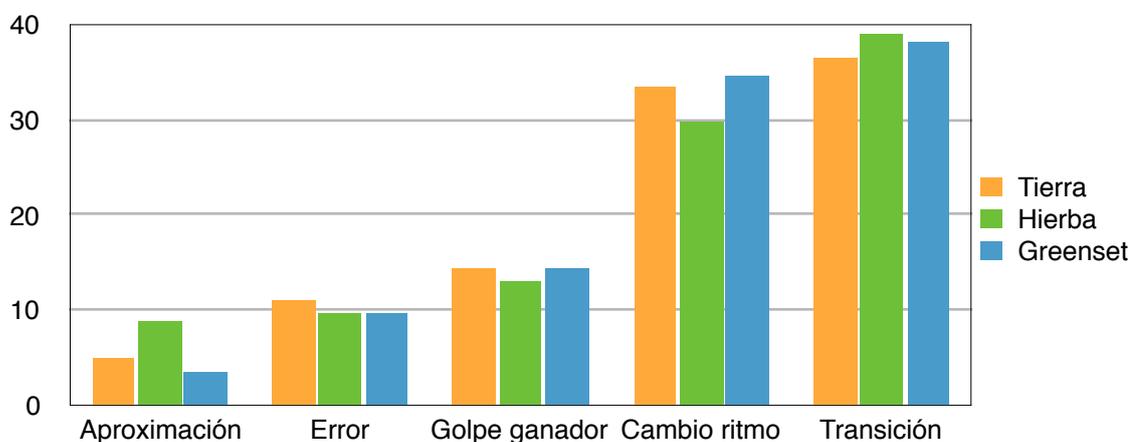


Figura 31. Relación entre consecuencia derivada y derecha invertida según tipos de pistas.

Los golpes de transición con derecha invertida son realizados principalmente en las pistas de hierba, ello es debido a la dificultad del golpeo en esta superficie provocado por el bote irregular de la pelota, permitiendo que el jugador pueda mantener un mayor número de intercambios con su derecha invertida. Este hecho, influye en el resto de consecuencias tácticas, puesto que tanto los cambios de ritmo, como los golpes ganadores, son menores que en el resto de superficies.

No obstante, los golpes de aproximación son superiores al resto de superficies, siendo un factor táctico del juego en las pistas de hierba. Podría decirse, que la derecha invertida se utiliza en las pistas de hierba como golpe defensivo y como golpe para acercarse a la red.

Los cambios de ritmo realizados con derecha invertida, se emplean sobretodo en la superficie de green-set. Se trata de un golpe relacionado con un patrón de juego ofensivo. Como afirman Johnson y McHugh (2006), el juego ofensivo está relacionado con las pistas rápidas.

Por último, los golpes ganadores y los errores son realizados principalmente en las pistas de tierra, las cuales permiten un mejor posicionamiento para la utilización de la derecha invertida, y se golpea con intencionalidad táctica ofensiva.

Este hecho repercute en el aumento del número de errores, ya que el golpeo deberá tener mayor precisión, pero se asumirá mayor riesgo, puesto que si la derecha invertida no logra ser un golpe ganador, ofrece la posibilidad de contrataque al adversario.

En resumen, se observa una relación entre las consecuencias tácticas del golpe de derecha invertida según la superficie de juego. Esta relación estaría sujeta al patrón de juego que requiere cada superficie. En esta línea argumental Hughes y Clarke (1995), O' Donoghue e Ingram, (2000) y O' Donoghue y Liddle (1998), señalan los diferentes patrones de juego en función de la superficie de juego.

D) Análisis de la dirección del golpe de derecha invertida

Los datos obtenidos indican que existen diferencias significativas entre las direcciones del golpe de derecha invertida. La trayectoria **paralela**, se utiliza principalmente en la pistas de tierra. Esta acción pudiera estar relacionada con el patrón de juego en las pistas de tierra, siendo una jugada similar a la utilización del saque abierto en el lado de la ventaja seguida de un cambio de dirección sobre el lado derecho de la pista.

Como señala O'Shannessy (2014), la utilización de cambios de direcciones proporciona un estrategia del juego de ataque tanto en el uso del servicio como en el resto de golpes. Del mismo modo, el uso de la derecha invertida en dirección paralela, se emplea tras haber desplazado previamente al adversario hacia el lado izquierdo de la pista y posteriormente golpear con mayor velocidad la pelota con la derecha invertida aprovechando en espacio libre en el lado derecho de la pista.

Respecto a la dirección en **diagonal** del golpe de derecha invertida, se utiliza principalmente en las las pistas de hierba. En esta ocasión, la intencionalidad táctica del jugador estaría más relacionada con la apertura de ángulos sobre el lado izquierdo de la pista, o bien, buscando el contrapié aprovechando las características de la superficie de hierba. No se han encontrado referencias de autores para poder discutir nuestros datos (Figura 32).

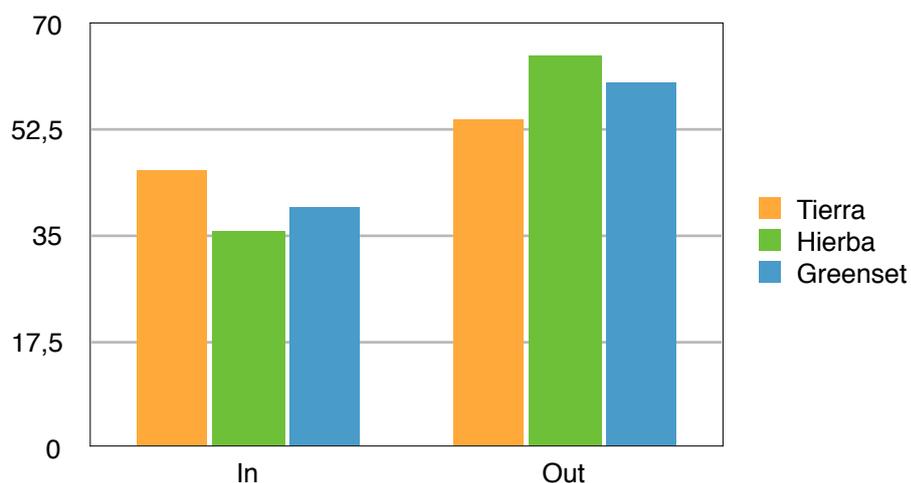


Figura 32. Relación entre la dirección tras el uso de la derecha invertida según tipos de pista

E) Zona de golpeo y consecuencia táctica derivada

Los datos obtenidos muestran que hay diferencias significativas entre la zona de golpeo con derecha invertida y la consecuencia táctica derivada. Destaca la superficie de green-set que consiguen los mejores resultados en todas las zonas a excepción de la zona 3I+3. En este caso, es la superficie de tierra batida cuya principal consecuencia táctica derivada es el cambio de ritmo. A continuación se detalla la relación entre tipo de superficie y consecuencia táctica derivada (Figura 33).

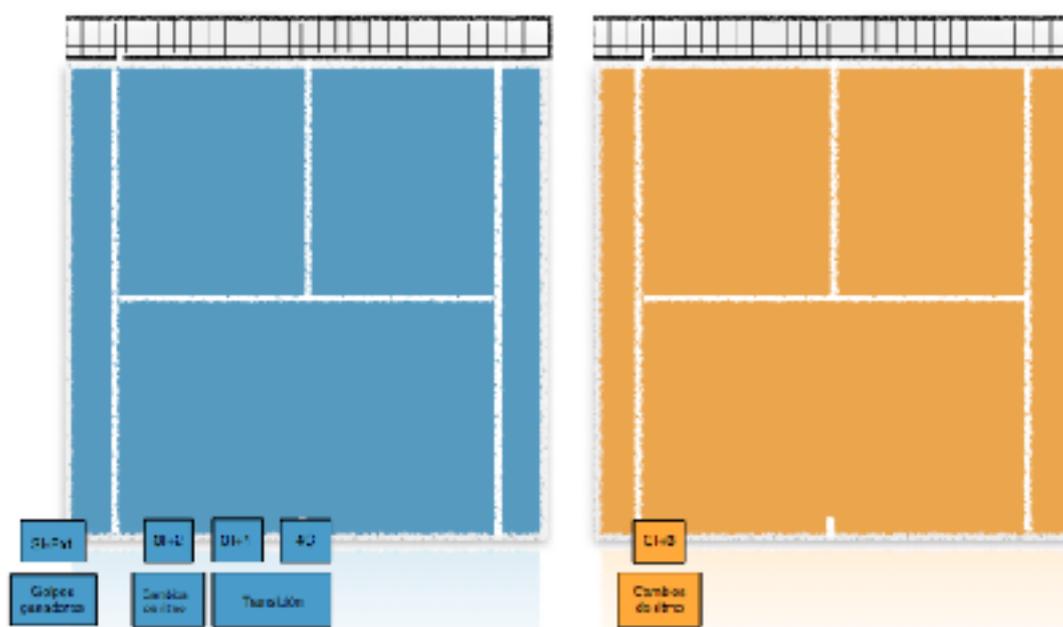


Figura 33. Zona de golpeo y consecuencia táctica derivada según tipos de pistas.

El análisis de los datos ofrece que la superficie de green-set obtiene el mayor porcentaje de derechas invertidas como golpe de transición en las zonas 4C y 3I+1. Respecto al cambio de ritmo, de nuevo la superficie de green-set logra el mayor porcentaje de golpes desde la zona 3I+2. Por último, los golpes ganadores también son realizados principalmente en la superficie de green-set, desde la zona 3I-Ext. En concreto, uno de cada dos golpes ganadores se realiza con derecha invertida desde la zona 3I-Ext.

El uso de la derecha invertida como golpe ganador en las pistas rápidas, podría estar relacionado con los resultados de Martínez-Gallego (2015), quien señala que en las pistas rápidas las diferencias en el rendimiento están muy relacionadas con el juego desde las zonas ofensivas.

Respecto a la superficie de tierra batida, solo destaca en la zona 3I+3, cuando la finalidad de la derecha invertida es realizar un golpe de cambio de ritmo. Estos datos contradicen las afirmaciones de autores como Kopsic y Segal (1995), Jaramillo (2012) o Martínez (2002), quienes plantean en que *“La derecha invertida es el arma adecuada para aplicar los fundamentos del juego en tierra batida”*.

A modo de resumen, los resultados obtenidos nos muestran que en la superficie de green-set se obtienen los mejores porcentajes respecto al uso de la derecha invertida desde todas las posiciones analizadas. La causa pudiera estar condicionada por la disminución de la velocidad en el bote de las pelotas en esta superficie, permitiendo que el jugador pueda con mayor golpear con la derecha invertida con mayor comodidad. En esta misma línea, Takahashi, et al. (2009), señalan que los cambios en las pelotas de tenis durante la última década, podría estar condicionando la duración de los intercambios, siendo similar en tres de los cuatro torneos del Grand Slam, concretamente en Roland Garros, Wimbledon y US Open.

CONCLUSIONES

7. CONCLUSIONES

7.1. CONCLUSIONES RELATIVAS AL OBJETIVO GENERAL 1

Analizar los golpes realizados en partidos de tenis y su incidencia en el juego.

El análisis de los golpes llevados a cabo durante los partidos de tenis estudiados en la presente muestra, refleja que la mayoría de los golpes se realizan desde el fondo de la pista, en concreto se trata de un 93,9% del total. Este dato confirma la hipótesis relativa al objetivo específico 1.1. en la que se señala que el juego desde el fondo de la pista es el patrón de juego habitual de los jugadores profesionales.

Respecto a la segunda hipótesis relativa al objetivo específico 1.1. referida al hecho de que los jugadores que golpean desde el fondo de la pista tienen un patrón de juego ofensivo, nuestros datos muestran que los golpes de transición son los más empleados desde el fondo de la pista. En este sentido, y teniendo en cuenta el aumento de la velocidad de los intercambios que se ha observado en la última década (Takahashi, 2009), se explica la dificultad de la devolución por parte del adversario e, igualmente, el aumento del número total de golpes ganadores en los partidos de tenis en los últimos años. Según los datos estadísticos recogidos en matchstat.com, el número de golpes ganadores se ha incrementado de forma progresiva desde la temporada 2011 hasta 2014, pasando de un 35,7% del total de los golpes en la temporada 2011 a un 45,8% en la temporada 2014. Esta circunstancia supone una tendencia al alza generalizada en todas las superficies, al tiempo que confirma que en el tenis actual existe una predisposición asociada a patrones de juego ofensivos.

Por todo ello, y en base a los datos obtenidos en nuestro estudio, podemos afirmar que el juego desde el fondo de la pista está relacionado con un patrón de juego ofensivo, ya que, aunque nuestros resultados confirman un elevado número de golpes de transición, el aumento del número de golpes ganadores desde esta zona en los últimos cuatro años, confirma la hipótesis correspondiente al objetivo específico 1.1., donde se señala que los jugadores que golpean desde el fondo de la pista utilizan un patrón de juego ofensivo.

Estos resultados se corroboran al contrastar el número de errores no forzados que se producen en los partidos analizados durante los cuatro últimos años, observándose que éstos se han reducido considerablemente pasando de un 45,1% en la temporada 2011 a un 35,3% en 2014, como refieren las bases de datos de matchstat.com.

El análisis de los golpes realizados en función de la superficie de juego demuestra que el número total de golpes de un partido es similar en las tres superficies de juego analizadas, aunque el mayor número de golpes se da en las superficies de green-set, con lo que no se puede confirmar la hipótesis planteada a este respecto. En todo caso cabe señalar que en los estudios que se han revisado en la literatura específica generalmente se sostiene, que el mayor número de golpes se realiza en pistas de tierra. Consideramos que esta diferencia puede deberse a la muestra utilizada en el presente estudio debido a que no se analizaron el mismo número de partidos jugados a tres o cinco sets en las tres tipos de superficies. Es por esta razón, que no puede corroborarse la hipótesis relativa al objetivo específico 1.2, donde se indica que en la superficie de tierra se realiza el mayor número de golpes.

En referencia a la hipótesis relativa al objetivo específico 1.2 la cual señala el hecho de que las características de la superficie suponen un factor condicionante para los patrones de juego, se advierte que el tipo de superficie está relacionada con la consecuencia derivada de los golpes empleados. Así, en la superficie de hierba destaca sobremanera el aumento del número de los golpes ganadores, el aumento de los golpes defensivos y el aumento del número de errores. En cuanto a la superficie de tierra, son los golpes de transición los que destacan sobre el resto. Por último, en la superficie de green-set, no se observa ninguna consecuencia que destaque sobre el resto, razón que induce a pensar que en esta superficie se produce un mayor equilibrio entre los golpes empleados y sus consecuencias derivadas.

Por todo ello, se puede afirmar que, el tipo de superficie de la pista de tenis, favorece la utilización de un patrón de juego determinado, razón que justifica la hipótesis relativa al objetivo específico 1.2.

7.2. CONCLUSIONES RELATIVAS AL OBJETIVO GENERAL 2

Analizar la utilización de la derecha invertida y su repercusión en el juego.

Los datos obtenidos muestran que el golpe de la derecha invertida se lleva a cabo como respuesta táctica para contrarrestar los golpes dirigidos sobre la zona izquierda de la pista, constituyendo el 14% de los golpes totales de un partido de tenis. Concretamente, la derecha invertida se emplea principalmente como golpe utilizado para cambiar el ritmo en el peloteo.

Respecto a la utilización de la derecha invertida como golpe de ataque, se ha podido demostrar que tiene una influencia determinante en el juego, puesto que aún siendo empleada en menor número de ocasiones que los golpes de transición y de cambio de ritmo, alcanza un elevado porcentaje de éxito. Tanto es así, que el uso de la derecha invertida como golpe ganador supone uno de cada tres golpes ganadores del partido. Por todo ello, consideramos que el uso de la derecha invertida colabora en la utilización de un patrón de juego de ataque desde el fondo de la pista, ratificando con ello la hipótesis correspondiente al objetivo específico 2.1.

La zona de la pista desde la que se consiguen un mayor número de golpes ganadores con la derecha invertida es la zona más exterior de la misma, concretamente la zona 3I-Ext. Estos resultados no permiten confirmar la hipótesis planteada en el segundo objetivo específico 2.2., la cual señalaba que el mayor número de golpes ganadores obtenido mediante el uso de la derecha invertida se realizaría desde la zona 3I+3. Por el contrario, se ha comprobado que la zona 3I+3 es aquella desde la que se realizan mayoritariamente los golpes de cambios de ritmo.

Respecto del uso de la derecha invertida en función del tipo de superficie de juego, nuestros resultados han demostrado que, en la muestra analizada, se utiliza principalmente en las pistas de tierra, confirmándose la hipótesis relativa al objetivo específico 2.3.

No obstante, los resultados cambian ostensiblemente al relacionar el tipo de superficie, la zona de la pista y la consecuencia táctica derivada tras el uso de la derecha invertida. En este caso, se trata de la superficie de green-set en la que se consigue el mayor porcentaje de golpes desde todas las zonas de la pista analizadas a excepción de la zona 3I+3, la cual se emplea principalmente en las pistas de tierra.

Con respecto a la consecuencia del uso de la derecha invertida en función de la dirección hacia la que se realiza este golpe, se ha podido constatar que, en total, el mayor número de golpes de derecha invertida se realiza en la dirección diagonal. Sin embargo, el mayor número de golpes ganadores se realiza en la dirección paralela confirmándose la hipótesis planteada para el objetivo específico 2.4, la cual indica que la derecha invertida en paralelo proporciona un mayor número de golpes ganadores.

Por último, al analizar la influencia del uso de la derecha invertida en el resultado del partido, los datos han demostrado que los tenistas que realizan un mayor número de derechas invertidas, son los jugadores que ganan el partido. Del mismo modo, los jugadores que realizan un mayor número de golpes ganadores con derecha la invertida, ganan el partido, confirmándose así la hipótesis planteada para el objetivo específico 2.5.

Este último dato, pudiera utilizarse como predicción de resultados, si bien, debería ratificarse en una muestra mayor, mediante un proceso de validación a través del tratamiento estadístico pertinente para así poder establecer la posible relación entre el número de derechas invertidas ganadoras y la posibilidad ganar un partido de tenis.

7.3. ESQUEMA ESPACIAL DEL USO DE LA DERECHA INVERTIDA

De los resultados obtenidos, se observa que el uso de la derecha invertida tiene múltiples consecuencias tácticas. De todas ellas, nos ha llamado especialmente la atención, la relación existente entre el uso de la derecha invertida y la zona de golpeo. En este caso, se observa que a medida que el jugador se aleja lateralmente del centro de la pista, el porcentaje de golpes de transición disminuye, mientras que aumenta el porcentaje de golpes ganadores, aunque también el de errores.

Este hecho plantea la posibilidad de cuestionar si esta misma acción sucedería en el caso de que el jugador se alejara del centro de la pista en trayectoria frontal, es decir, en dirección hacia la red. Este argumento nos ha llevado a considerar el uso de la derecha invertida en función de la distancia del jugador respecto a la marca central de servicio de la zona de fondo de la pista y sus consecuencias en el juego. Este proceso ha derivado en la elaboración de un esquema espacial explicativo al que denominaremos **esquema espacial del uso de la derecha invertida**, que establece las relaciones entre el golpe de derecha invertida y la consecuencia táctica derivada del mismo (golpe de transición, de aproximación, de cambio de ritmo, ganadores y/o errores).

El esquema espacial del uso de la derecha invertida plantea la posibilidad de que se produzcan las mismas consecuencias de los golpes realizados con la derecha invertida tanto en los desplazamientos del fondo lateral izquierdo como en los desplazamientos frontales. Es decir, que los golpes realizados con derecha invertida correspondientes a una determinada zona del fondo lateral tuviesen la misma consecuencia en dirección frontal, repitiéndose la misma serie con el resto de zonas. Tal y como sostienen Losada, et al. (2015), existe una relación entre el golpe realizado y la zona de golpeo.

Con tal propósito, en base a las cinco zonas analizadas con anterioridad en el apartado de Metodología de la presente tesis, dedicado a las zonas desde las que se realiza la derecha invertida, se establecieron cinco sub-zonas, tomando como referencia el ancho de la pista (10,97 m., incluyendo el pasillo de dobles). Debido a que la zona observada corresponde al fondo izquierdo de la misma, se ha dividido la distancia total en dos mitades derecha e izquierda, resultando una zona de 5,48 m.

A su vez, la zona observable (5,48 metros) se ha subdividido en 4 zonas equidistantes a una distancia de 1,37 metros, siendo la primera 4C y a partir de ésta, se establecen las siguientes 3I+1, 3I+2, 3I+3 y 3I-Ext, siendo la distancia entre cada una de las zonas de 1,37 metros.

En base a las observaciones del estudio, se ha establecido una relación causa-efecto entre la zona de golpeo con la derecha invertida y la consecuencia derivada de su uso. Según los datos obtenidos en nuestra muestra, la relación entre zona de realización de la derecha invertida desde el fondo izquierdo de la pista y la consecuencia derivada, es la siguiente:

- Zona 4C: golpes de transición
- Zona 3I+1: golpes de transición
- Zona 3I+2: golpes de aproximación
- Zona 3I+3: golpes de cambios de ritmo
- Zona 3I-Ext: golpes ganadores /errores

El esquema espacial de la derecha invertida plantea la posibilidad que esta misma serie de eventos entre el uso de la derecha invertida y la consecuencia derivada, se produjese en dirección frontal. Así, la relación establecida sería:

- Zona 4C: golpes de transición
- Zona C+1: golpes de transición
- Zona C+2: golpes de aproximación
- Zona C+3: golpes de cambios de ritmo
- Zona C-Ext: golpes ganadores /errores

Para la representación gráfica, se ha establecido el centro de pista (4C) disponiéndose las zonas del fondo izquierdo de la pista como: 3I+1, 3I+2, 3I+3 y 3I-Ext, para los desplazamientos laterales y la zonas C+1, C+2, C+3 y C-Int., para los desplazamientos frontales. La nomenclatura utilizada se refiere a los golpes jugados con la derecha invertida desde la zona izquierda, en la que el número se corresponde con la zona de la pista, la letra con el lado de la pista y el dígito, con la distancia respecto al centro de la pista. Así 3I+1, se interpreta como un golpe realizado con derecha invertida desde la zona tres izquierda a 1,37 metros de distancia respecto al centro.

En el caso de desplazamientos frontales, C+1, supone un golpe con derecha invertida desde la zona central a 1,37 metros del fondo central de la pista (Figura 34).

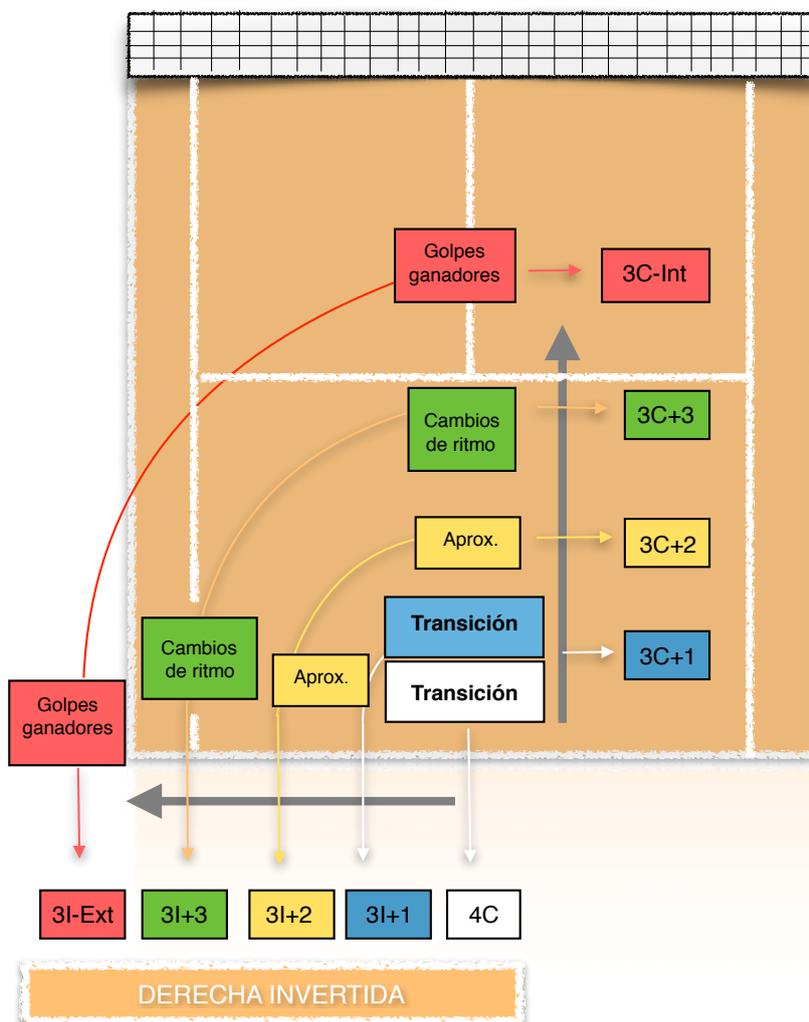


Figura 34. Esquema espacial del uso de la derecha invertida.

En resumen, este esquema espacial de la derecha invertida permite establecer **que cuando se realiza la derecha invertida desde posiciones centrales, el jugador tiende a realizar un golpe más conservador, pero al alejarse del centro de la pista, el jugador se predispone a emplear la derecha invertida con una intención táctica de ataque.** Por tanto, el centro de la pista estaría relacionado con una zona que pudiera denominarse zona seguridad y las zonas más alejadas del centro como zona de riesgo.

LIMITACIONES DEL ESTUDIO

8. LIMITACIONES DEL ESTUDIO Y PROSPECTIVAS DE INVESTIGACIÓN

A continuación, se considera necesario indicar una serie de limitaciones que han condicionado el desarrollo del estudio y algunas posibles líneas de investigación que podrían llevarse a cabo.

La primera limitación a la que se hace referencia está relacionada con la muestra del estudio. El estudio contempla el análisis de un total de 48 partidos disputados con 22 jugadores profesionales en los tres tipos de superficies. Por ello, la variedad de la muestra, pudiera ser considerado un factor a tener en cuenta en futuras investigaciones, si bien, se trata de una condición que depende de los resultados deportivos y por tanto, ajena a la elección de la muestra. En este sentido, el momento en el que se ha desarrollado el estudio ha coincidido con la época de mayor dominio de los cuatro jugadores que han logrado vencer en la mayoría de torneos del circuito profesional en esta última década. Se trata de Roger Federer, Rafa Nadal, Novak Djokovic y Andy Murray.

Por otro lado, la metodología observacional empleada se ha basado en el análisis a través de partidos grabados, que si bien permite, la revisión de los acontecimientos, sin embargo, limita la observación de los dos jugadores analizados. Ello es debido a que el plano de visionado, no es el mismo a lo largo del partido, puesto que existen constantes cambios de planos y contraplanos. No obstante, la utilización de un sistema de grabación propio que monitorizase a cada jugador individualmente, proporcionaría mayor posibilidades de análisis.

Pero sobretodo, la limitación más determinante ha sido investigar un gesto técnico que carecía de documentación previa. Este hecho no sólo ha soliviantado nuestro ánimo, sino que ha proporcionado un nuevo reto ante la dificultad que conlleva abrir nuevas vías de investigación, basadas en la observación y el análisis de partidos de tenis.

Con respecto a las perspectivas de investigación para futuros estudios, se plantea la posibilidad de una muestra homogénea, no sólo por superficies sino en cuanto a número de sets jugados. Para ello podría considerarse la posibilidad de realizar estudio sólo de partidos de Grand Slam y por otro lado Torneos categoría Masters 1000, teniendo en cuenta que los primeros tienen una duración de entre 3 a 5 sets, y los segundos de 2 a 3 sets.

En cuanto a otras futuras líneas de investigación, podría contemplarse la posibilidad de realizar un análisis retrospectivo con partidos de décadas anteriores, gracias a las posibilidades que ofrece los canales multimedia y las páginas web referidas como [youtube.com](https://www.youtube.com), [vimeo.com](https://www.vimeo.com) y [dailymotion.com](https://www.dailymotion.com), que permiten analizar partidos y finales de Grand Slam de años anteriores.

En concreto se trataría de analizar partidos correspondientes a las décadas de los años 70, 80, 90 y 2000, respecto a la zonas de la pista de tenis desde las que se realiza el golpe en relación al patrón de juego utilizado y el uso de la derecha invertida, estableciendo una comparativa con el tenis actual.

Otra línea de investigación, pudiera ser el hecho de corroborar la propuesta del “Esquema espacial del uso de la derecha invertida”, planteado en el apartado de conclusiones, en referencia a la consecuencia de los golpes cuando el jugador se separa del centro de la pista, tanto lateral como frontalmente.

Un apartado a tener en cuenta, sería el uso de la derecha invertida en función del marcador, teniendo en cuenta los momentos en que ésta es utilizada y la repercusión en el resultado del partido de tenis.

Por último, sería necesario realizar un análisis respecto al uso de la derecha invertida en el tenis profesional femenino, para establecer una comparación entre ambos sexos.

IMPLICACIONES PARA EL ENTRENAMIENTO

9. IMPLICACIONES PARA EL ENTRENAMIENTO

En el campo del deporte en general y del tenis en particular, todo esfuerzo de investigación ha de plasmarse finalmente en una serie de propuestas prácticas que puedan llevarse a cabo en la pista y que, por tanto, tengan una aplicación directa en el trabajo diario del entrenador o del preparador físico.

Es este propósito, el que se plantea en el presente capítulo de esta tesis doctoral. Una vez obtenidas las conclusiones del estudio, se considera fundamental realizar una propuesta práctica que lleve a la pista lo obtenido mediante la investigación.

A continuación, se presenta una serie de ejercicios en pista que pretenden acercar al ámbito práctico los aspectos fundamentales del objeto de nuestro estudio, la derecha invertida en el tenis masculino.

Ejercicio 1

Objetivo: Trabajo del juego de pies específico para la derecha invertida.

Lugar y material: Pista de tenis, raqueta, diana.

Metodología: Lanzamiento del entrenador con la mano.

Descripción: El jugador se coloca aproximadamente 1 metro tras la marca central de servicio en la zona A. Se coloca un cono tal y como indica la figura. El jugador utilizando la raqueta se desplazará realizando el movimiento para golpear de derecha invertida y realizando el gesto del golpe (Figura 35).

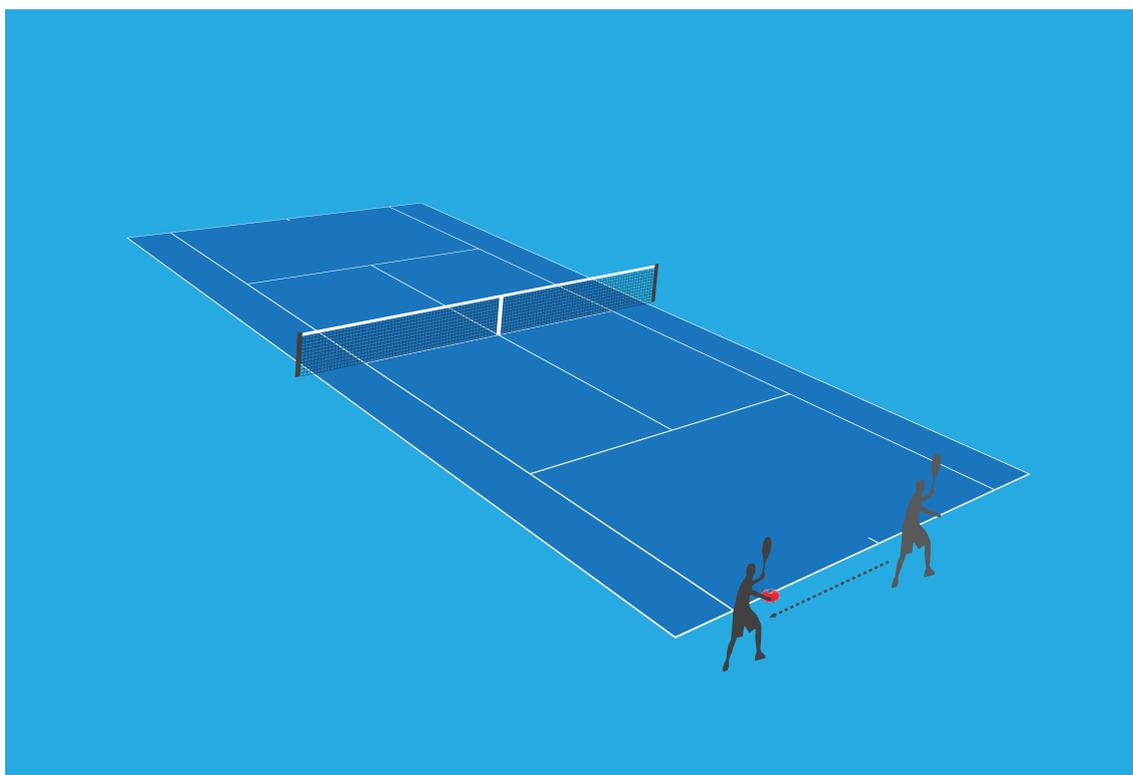


Figura 35. Ejercicio 1

Fundamento: Como indican Reid y Crespo (2005) de la misma manera que sucede cuando se enseña un golpe, el entrenador debe evaluar el desplazamiento de un jugador en la pista y recomendar los sistemas de entrenamiento adecuados que mejoren su movilidad. En este caso se trata de trabajar el juego de pies específico de la derecha escorada como uno de los desplazamientos más característicos de los realizados por sus tenistas. Se opta por realizar un ejercicio del tipo “sombras” con el fin de que los jugadores aprendan a dominar la mecánica de ejecución del movimiento de los pies, al mismo tiempo que mueven el tren superior de forma coordinada con la raqueta.

Ejercicio 2

Objetivo: Trabajo del juego de pies específico y el golpeo de la derecha invertida.

Lugar y material: Pista de tenis, cesto de pelotas, raqueta, dianas.

Metodología: Lanzamiento del entrenador con la mano.

Descripción: El jugador se coloca aproximadamente 1 metro tras la marca central de servicio en la zona A. Se coloca un cono tal y como indica la figura. El entrenador se coloca aproximadamente a mitad del pasillo de dobles del lado derecho de la pista y lanza pelotas con la mano a la zona B para que el jugador realice el movimiento hacia la pelota con el juego de pies adecuado tal y como demuestran las flechas. El jugador golpeará de derecha invertida hacia las dianas fijadas en la otra media pista (Figura 36).

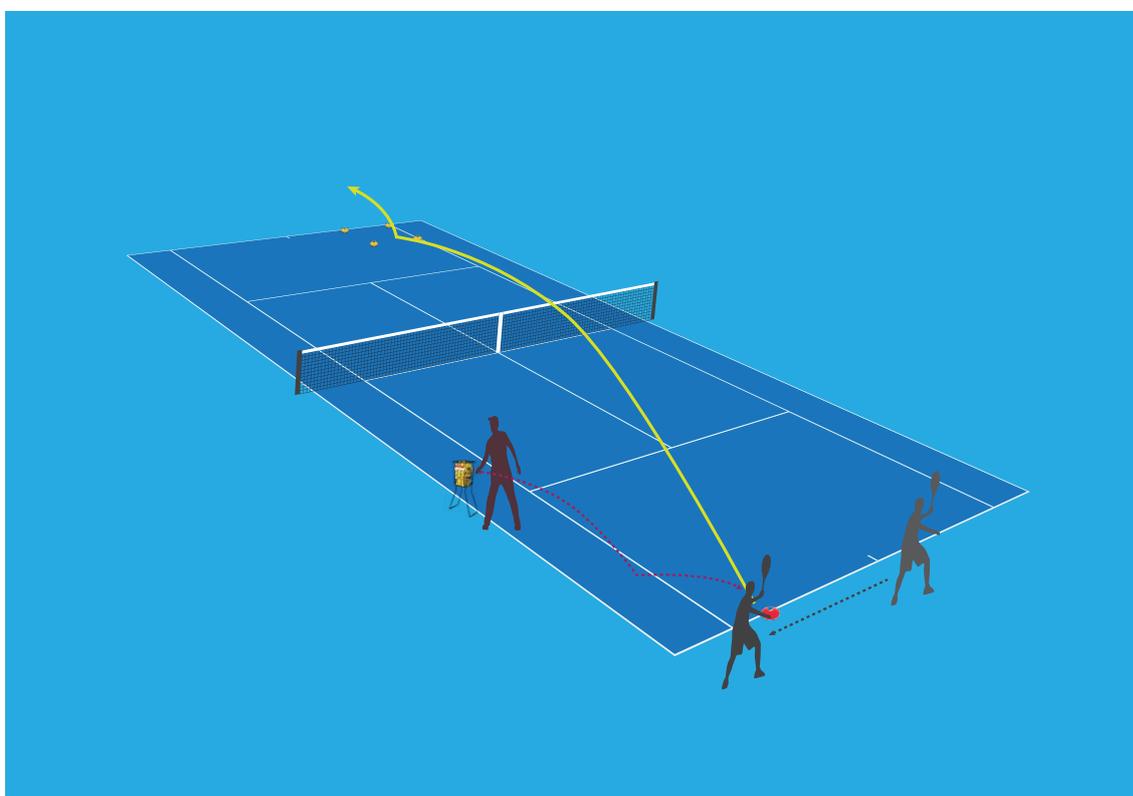


Figura 36. Ejercicio 2

Fundamento: Para Reid y Crespo (2005) la eficacia con la que los jugadores pueden colocarse rápidamente para jugar pelotas cercanas, como en la derecha invertida o escorada (de dentro a fuera), es determinante para un buen rendimiento.

Ejercicio 3

Objetivo: Trabajo del juego de pies específico, el golpeo y la dirección del golpe de derecha invertida en situación cerrada.

Lugar y material: Pista de tenis, cesto de pelotas, raqueta, dianas.

Metodología: Lanzamiento del entrenador con la cesta.

Descripción: Similar al ejercicio anterior pero el entrenador situado en la otra mitad de la pista lanza pelotas desde el cesto para que el jugador realice el movimiento hacia la pelota con el juego de pies adecuado tal y como demuestran las flechas. El jugador golpeará de derecha invertida hacia las dianas fijadas en la otra media pista alternando la dirección del golpe (Figura 37).

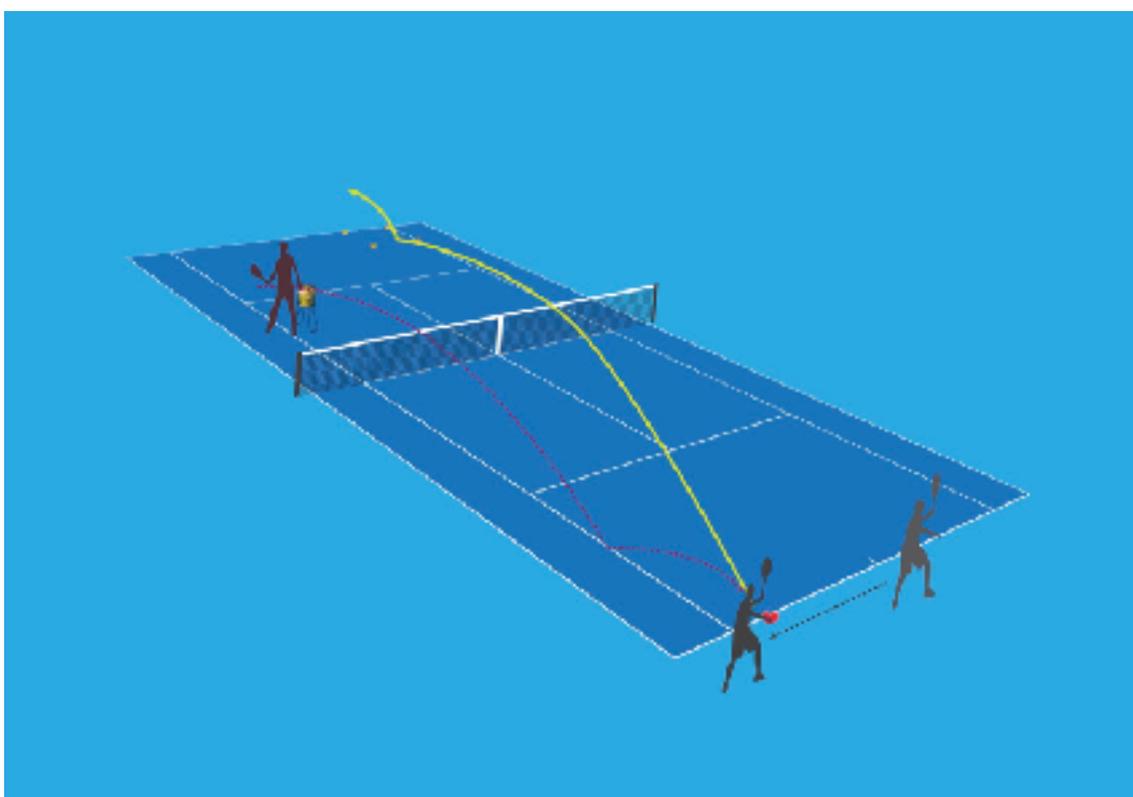


Figura 37. Ejercicio 3

Fundamento: En este caso es importante señalar, como lo hace Schönborn (1989) que estos tipos de desplazamientos combinados han de entrenarse en la cancha y, en los ejercicios de cestas, cuando se trate de trabajo con jugadores de alto rendimiento han de ser lo suficientemente difíciles para que los jugadores solo lleguen al 30% de las pelotas que lance el entrenador.

Ejercicio 4

Objetivo: Trabajo del juego de pies específico, el golpeo y la dirección del golpe de derecha invertida en situación semi-cerrada.

Lugar y material: Pista de tenis, cesto de pelotas, raqueta, dianas.

Metodología: Lanzamiento del entrenador con la cesta.

Descripción: Similar al ejercicio anterior pero el entrenador situado en la otra mitad de la pista lanza pelotas desde el cesto para que el jugador realice el movimiento hacia la pelota con el juego de pies adecuado tal y como demuestran las flechas. El entrenador lanza tres pelotas por serie. Una a la zona derecha del jugador, una al centro y otra a la zona izquierda. No es necesario colocar un cono en el lado de la pista del jugador. El jugador golpeará todas las pelotas de derecha invertida hacia las dianas fijadas en la otra media pista alternando la dirección del golpe (Figura 38).

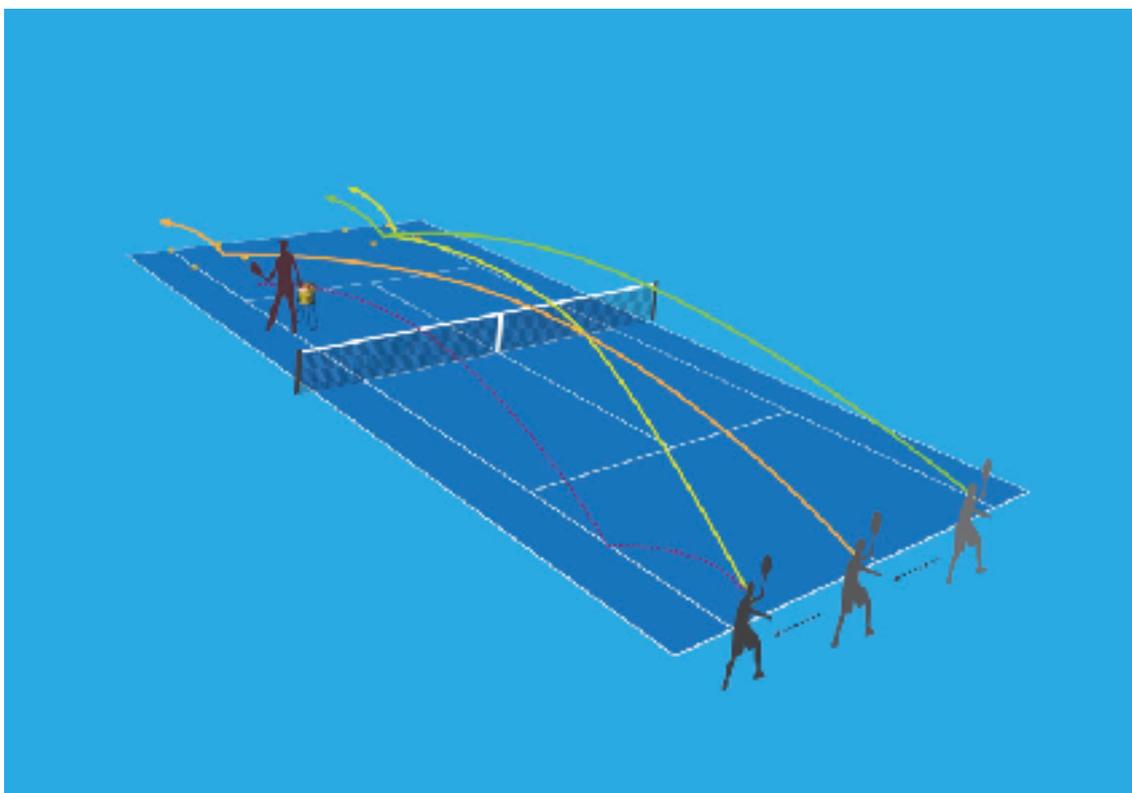


Figura 38. Ejercicio 4

Fundamento: Urpí (1999) afirma que el objetivo de este ejercicio es trabajar la coordinación en el golpe de derecha escorada. El entrenador se coloca en la red y lanza pelotas altas para dar tiempo al jugador. El jugador se coloca de lado como si fuera a golpear un revés, de modo que cuando viene la pelota se gira para colocarse de derecha. El jugador tiene que moverse rápidamente y jugar los golpes de derecha ganadores.

Ejercicio 5

Objetivo: Trabajo del juego de pies específico, el golpeo y la dirección del golpe de derecha invertida en situación semi-abierta.

Lugar y material: Pista de tenis, cesto de pelotas, raquetas.

Metodología: Peloteo con el entrenador.

Descripción: Similar al ejercicio anterior pero el entrenador situado en la otra mitad de la pista en la zona de la red pelotea de volea con el jugador para que este realice el movimiento hacia la pelota con el juego de pies adecuado. El entrenador volea un mínimo de cuatro pelotas por serie a distintas zonas de la pista pero preferentemente a la zona izquierda. El jugador golpeará todas las pelotas de derecha invertida hacia el entrenador para que este se las devuelva de volea (Figura 39).

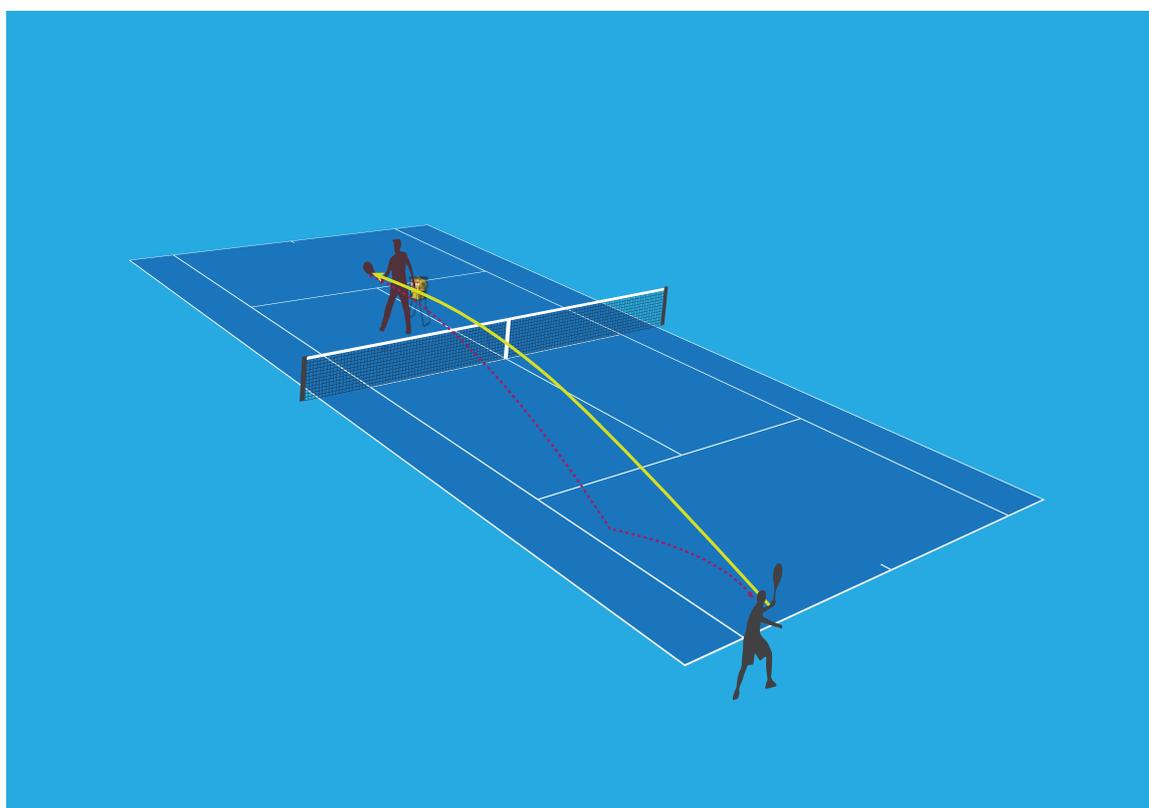


Figura 39. Ejercicio 5

Fundamento: El moviendo de los pies resulta imprescindible para realizar el desplazamiento lateralizado de la derecha invertida. En esta línea, Groppe y Roetert (1992), destacan la importancia del juego de pies como base para la ejecución técnica de los jugadores de tenis.

Ejercicio 6

Objetivo: Trabajo del juego de pies específico, el golpeo y la dirección del golpe de derecha invertida en situación abierta (II).

Lugar y material: Pista de tenis, cesto de pelotas, raquetas.

Metodología: Peloteo entre los jugadores.

Descripción: Los jugadores se colocan a ambos lados de la pista. Y el entrenador se coloca en un lateral de uno de los lados. El entrenador inicia el peloteo lanzando desde la cesta una pelota a la zona izquierda de uno de los jugadores. Este jugador ha de jugar de derecha invertida y su contrario debe hacer lo mismo. Se disputa el punto una vez pasadas 6 pelotas (Figura 40).

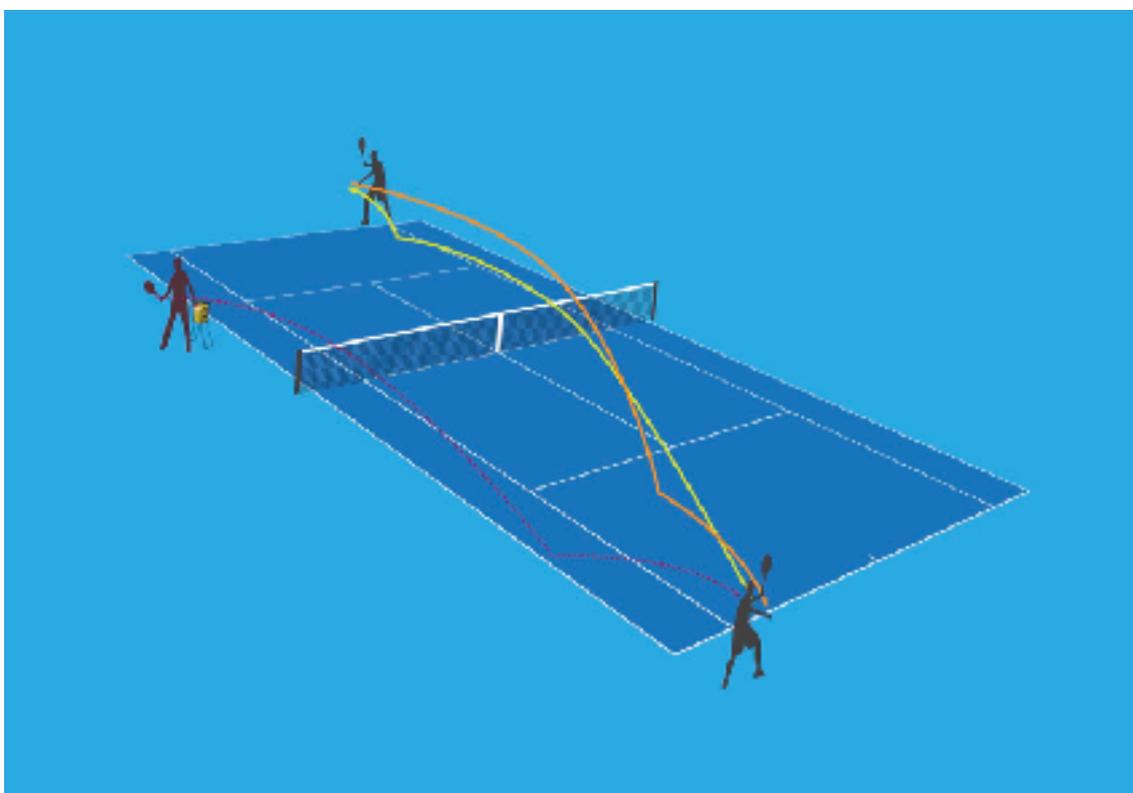


Figura 40. Ejercicio 6

Fundamento: El golpeo con derecha invertida en dirección diagonal desde las zonas exteriores de la pista, constituye un ejercicio específico para el trabajo de los apoyos, puesto que el jugador debe desplazarse lateralmente orientando su cuerpo en función de la dirección de la pelota. Como refiere Groppe (1993), el desplazamiento lateral del tenista está basado en el juego de pies que determinan la posición del golpeo.

Ejercicio 7

Objetivo: Trabajo del juego de pies específico, el golpeo y la dirección del golpe de la derecha invertida en situación semi-abierta (III).

Lugar y material: Pista de tenis, pelotas, raquetas y conos.

Metodología: Lanzamiento del entrenador con la cesta.

Descripción: El jugador se coloca sobre la línea de fondo. Partiendo del centro de la pista hacia el lado izquierdo, deberá golpear con derecha invertida desde 5 zonas, separadas entre sí a 1,25 m. (4C, 3I+1, 3I+2, 3I+3 y 3I-Ext). El entrenador se coloca a mitad del pasillo de dobles del lado derecho de la pista y lanza pelotas con la mano a cada una de las cinco zonas, para que el jugador realice el movimiento hacia la pelota con el juego de pies adecuado (Figura 41).

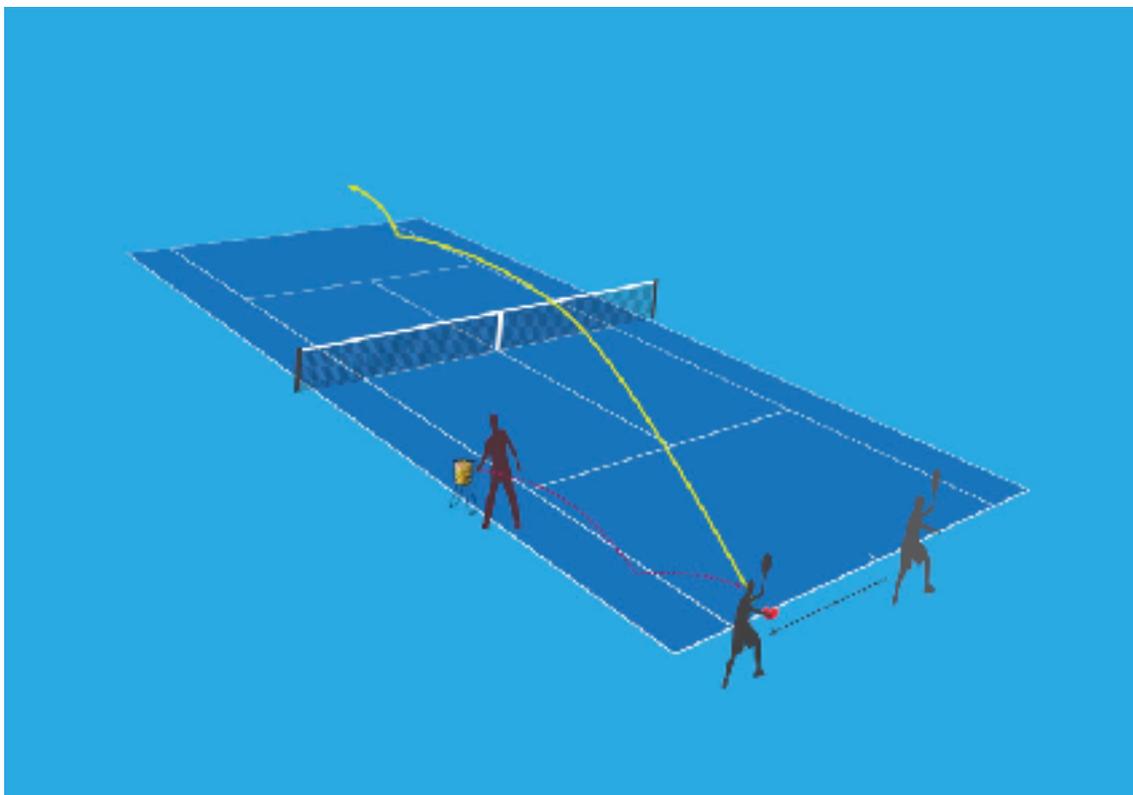


Figura 41. Ejercicio 7

Fundamento: El ejercicio puede variarse no sólo variando la zona de golpeo, sino combinando alturas y direcciones, pero con el objetivo de conseguir el mayor número de derechas invertidas “sin fallo”, es decir, dentro de la pista de tenis. Como indica Brody (2000), la reducción de los errores forzados, puede producirse combinando alturas, velocidades y sobretodo, direcciones que no supongan riesgos: diagonales

Ejercicio 8

Objetivo: Trabajo del juego de pies específico, el golpeo y la dirección del golpe de la derecha invertida en situación semi-abierta (IV).

Lugar y material: Pista de tenis, pelotas, raquetas y aros.

Metodología: Lanzamiento del entrenador con la cesta.

Descripción: Partiendo de la posición desde el fondo de la pista en el pasillo de dobles izquierdo, el jugador deberá golpear con derecha invertida y avanzar en diagonal hacia los siguientes 4 aros, situados a 2 metros de distancia. El entrenador situado a 1,5 metros de éste, lanzará la pelota con la mano al interior del aro e indicando en ese preciso momento la dirección (IN ó OUT), mientras el jugador realiza el movimiento hacia la pelota con el juego de pies adecuado. Ambos avanzarán hacia los siguientes aros, repitiendo la misma acción (Figura 42).

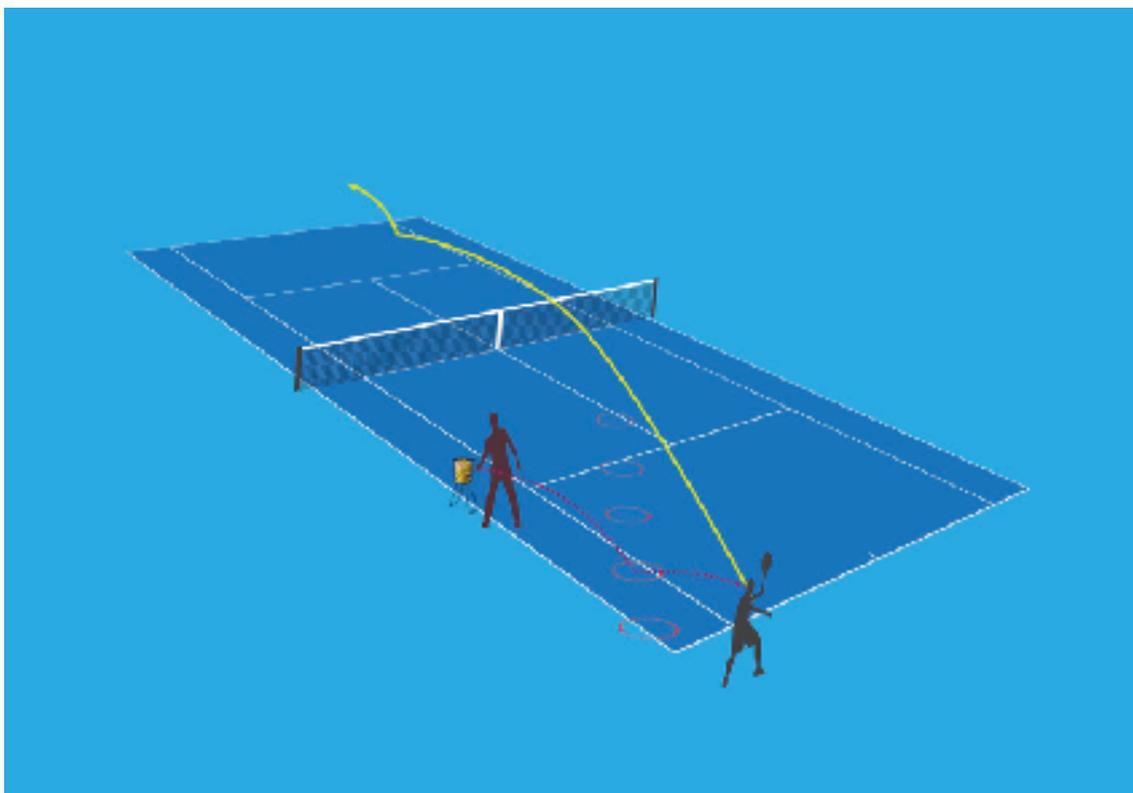


Figura 42. Ejercicio 8

Fundamento: La finalidad del ejercicio es mejorar la capacidad de reajuste motor de los tenistas ante las consignas del entrenador. Como refieren Moreno, Oña y Martínez (1998), la anticipación en el golpeo posibilita ganar tiempo para lograr realizar un gesto técnico completo y eficaz.

Ejercicio 9

Objetivo: Trabajo del juego de pies, el golpeo y la dirección de la derecha invertida en función de la indicación previa.

Lugar y material: Pista de tenis, cesto de pelotas, raquetas.

Metodología: Lanzamiento del entrenador con la cesta.

Descripción: El jugador situado en el fondo de la pista, ejecutará una derecha invertida, realizando un gesto previo según las indicaciones del entrenador, salto a pies juntos, pisar la línea lateral del campo,... por medio de números, palabras, cálculo matemático, gestos con la mano,... (Figura 43).

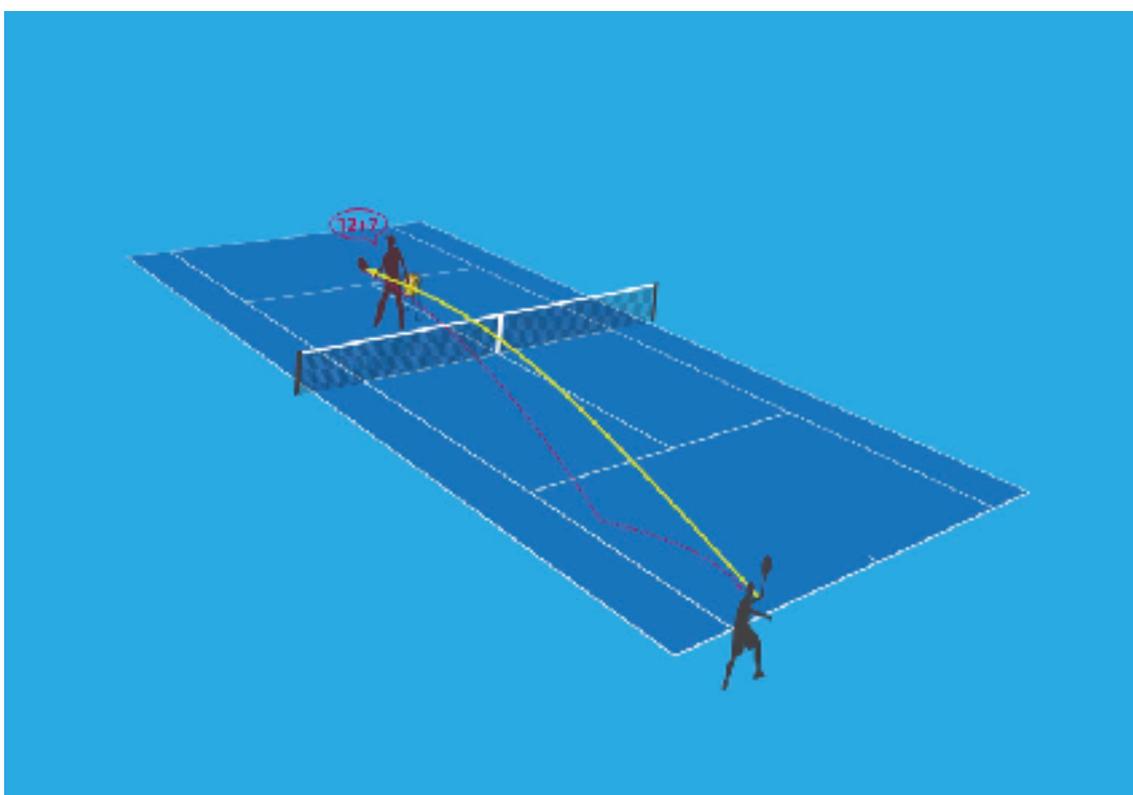


Figura 43. Ejercicio 9

Fundamento: El ejercicio se basa en la realización de la derecha invertida en función de las consignas del entrenador, ajustando su respuesta a las en el menor tiempo posible. Según Moreno, del Campo, Reina, Ávila y Sabido (2003), en el tenis resulta fundamental el trabajo del control del tiempo visual y el reajuste del movimiento.

Ejercicio 10

Objetivo: Trabajo del juego de pies, el golpeo y la dirección de la derecha invertida en función del estímulo visual.

Lugar y material: Pista de tenis, cesto de pelotas, conos, raquetas.

Metodología: Lanzamiento del entrenador con la cesta.

Descripción: El jugador realizará derecha Invertida en función de la disposición de los conos situados en la pista. Puede colocarse conos de distintos colores, según sea el color de éstos, se usará una derecha invertida inside in ó inside out (Figura 44).

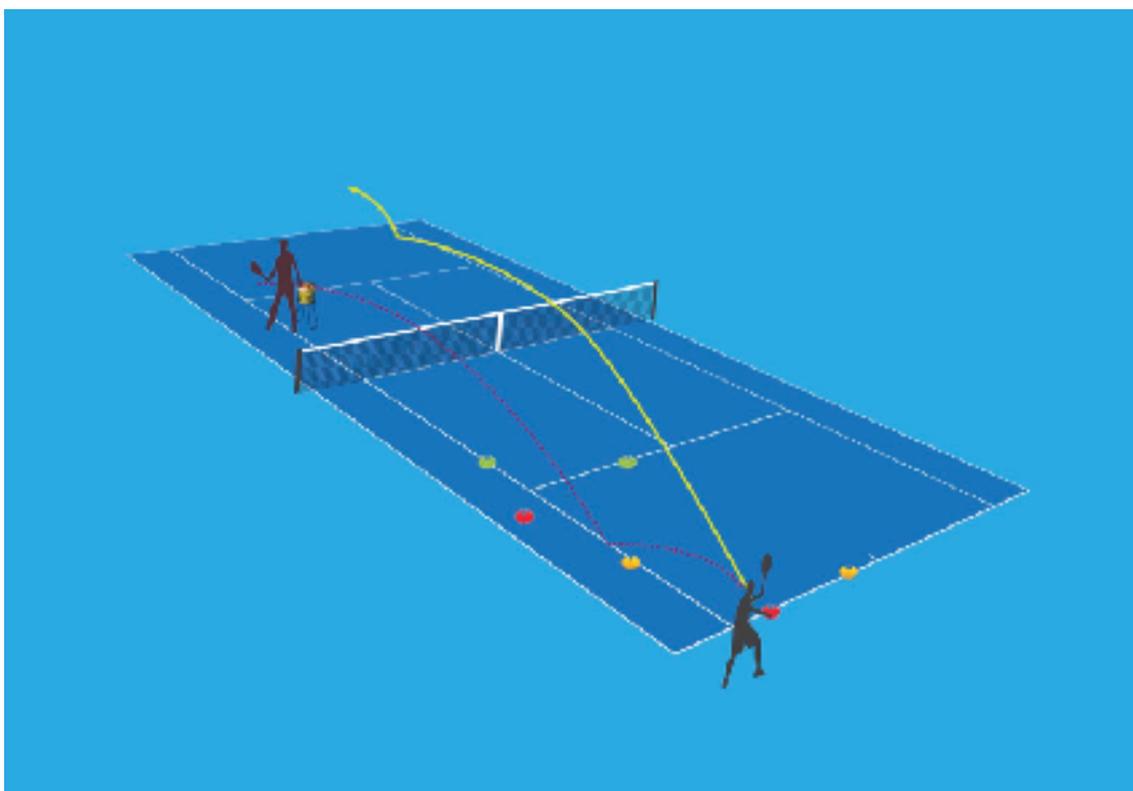


Figura 44. Ejercicio 10

Fundamento: Para Molina (2015), la anticipación en el tenis es un factor concordante respecto al binomio causa-efecto. El ejercicio se basa en la realización de la derecha invertida adaptándose a las zonas de la pista en función del color de los conos, siendo un factor que condiciona la dirección del golpeo en diagonal o en paralelo.

Ejercicio 11

Objetivo: Trabajo del juego de pies específico, el golpeo y la dirección del golpe de derecha invertida en situación abierta (I).

Lugar y material: Pista de tenis, pelotas, raquetas.

Metodología: Peloteo entre los jugadores.

Descripción: Los jugadores se colocan a ambos lados de la pista. Cada jugador se coloca en la zona izquierda de su pista. Desde allí inician el peloteo poniendo en juego la pelota con un golpe de derecha. Ambos jugadores deben de jugar de derecha invertida y su contrario debe hacer lo mismo. Se disputa el punto una vez pasadas 6 pelotas (Figura 45).

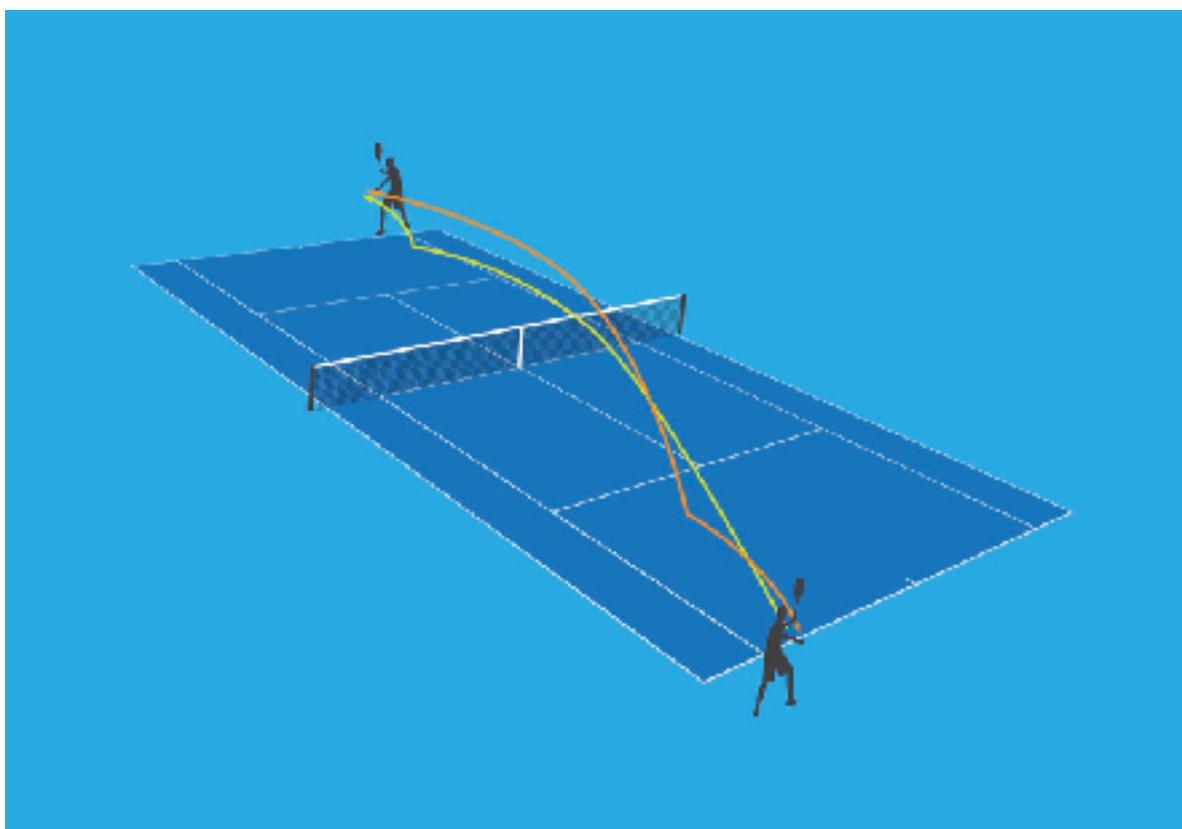


Figura 45. Ejercicio 11

Fundamento: El desplazamiento lateral sobre el lado izquierdo de la pista para realizar un golpe de derecha invertida, supone una exigencia en la coordinación de la acción del movimiento de los pies. Como señalan Ellenbecker y Roetert (2002), en la realización de un gesto técnico en el tenis, es necesario analizar las fases de la posición de los pies para optimizar la efectividad del golpeo.

Ejercicio 12

Objetivo: Trabajo del juego de pies específico, el golpeo y la dirección del golpe de derecha invertida en situación de partido.

Lugar y material: Pista de tenis, pelotas, raquetas.

Metodología: Partido entre los jugadores.

Descripción: Los jugadores juegan varios tie-breaks con las siguientes condiciones: Deben jugar de derecha invertida en $\frac{3}{4}$ de la anchura de la pista. Si ganan el punto con la derecha invertida consiguen dos puntos (Figura 46).

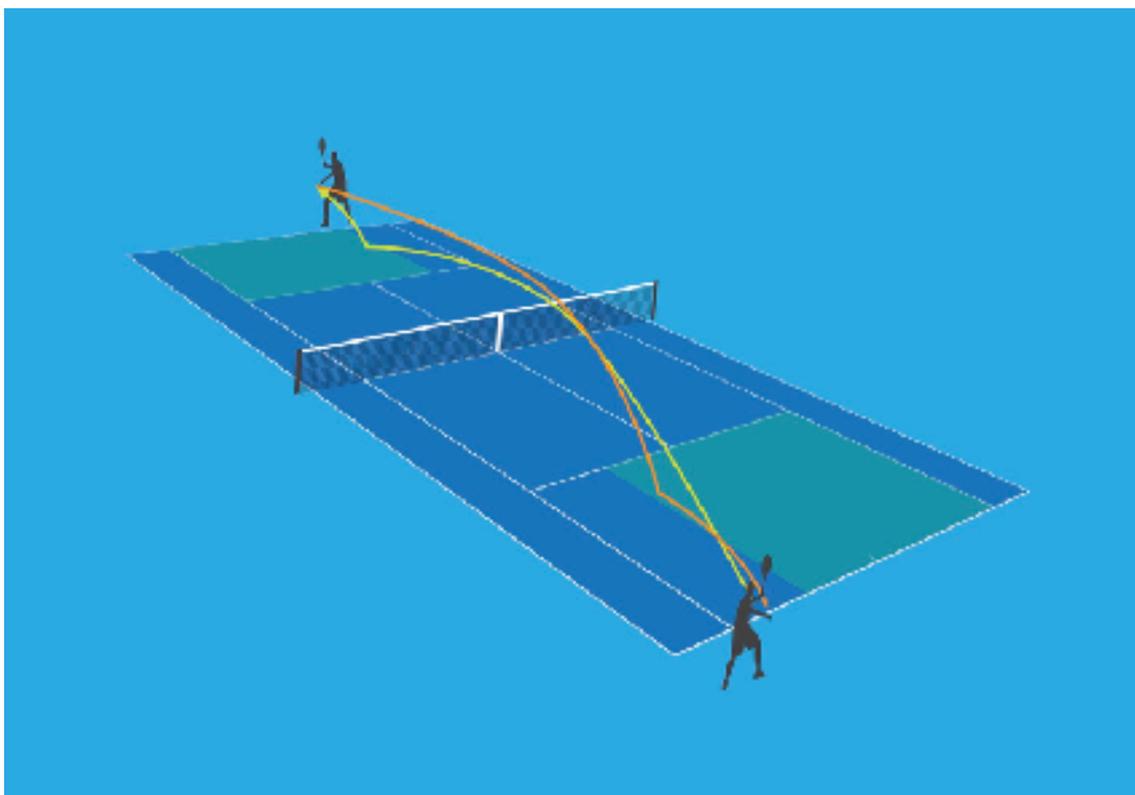


Figura 46. Ejercicio 12

Fundamento: El ejercicio propuesto puede realizarse variando la superficie de juego. Según Benko y Lindiger (2007), el juego de pies varía según la superficie de la pista. Consecuentemente, el golpe con derecha invertida requiere por parte de los jugadores adaptarse a las condiciones variables encontradas, en concreto, el tipo de superficie de pista de tenis.

Ejercicio 13

Objetivo: Trabajo del juego de pies, el golpeo y la dirección de la derecha invertida en función del golpe previo.

Lugar y material: Pista de tenis, cesto de pelotas, raquetas.

Metodología: Peloteo entre jugadores.

Descripción: Los jugadores se colocan a ambos lados de la pista, situándose ambos en lado izquierdo. Desde allí, se inicia un peloteo de modo que uno de ellos (jugador A), sólo podrá golpear con derecha invertida, mientras que el otro podrá hacerlo libremente (jugador B). El golpeo del jugador A, dependerá del gesto empleado por el jugador B, si éste golpea con derecha, deberá responder con derecha invertida inside in, por contra si lo hace con revés, la dirección será inside out. Se disputa el punto una vez pasadas 6 pelotas. Cada 4 puntos intercambio de roles (Figura 47).

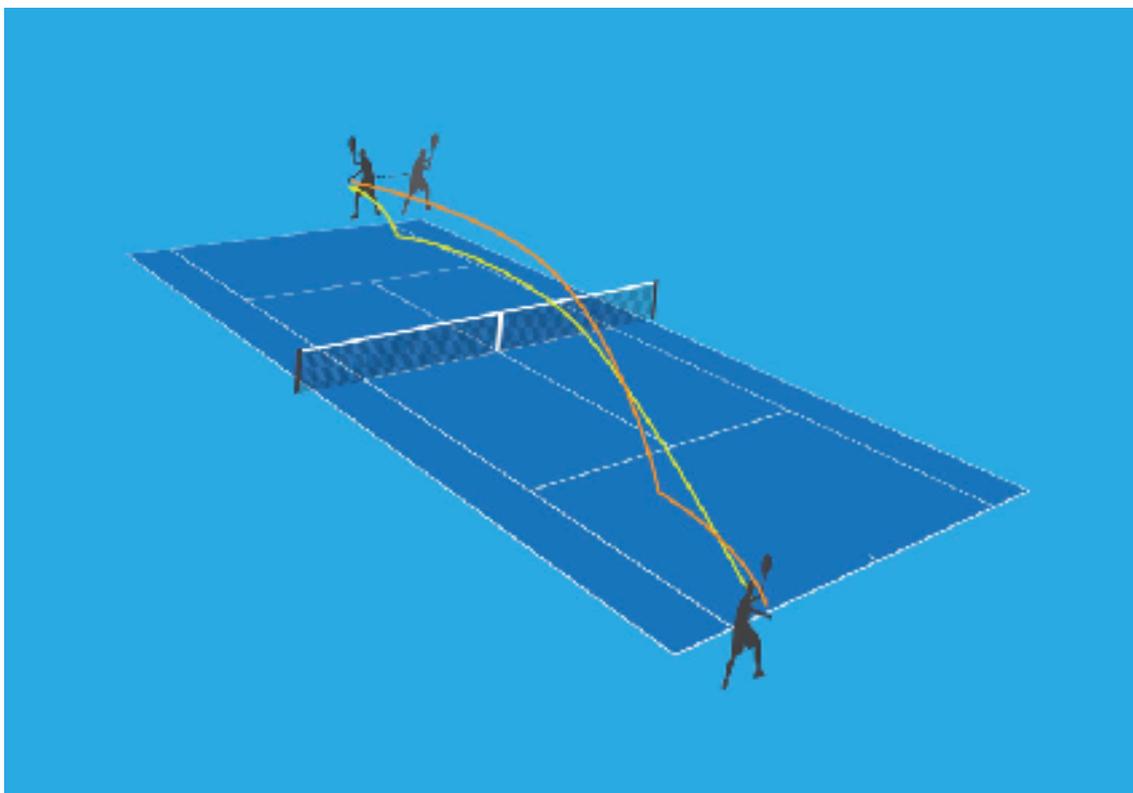


Figura 47. Ejercicio 13

Fundamento: La realización de la derecha invertida como gesto técnico requiere la adaptación a la dirección del golpe del adversario con la exigencia del desplazamiento lateral sobre la línea de fondo. Según Triolet et al. (2012), gracias al proceso de anticipación en el tenis, se logra el éxito en un elevado porcentaje de acciones técnicas.

Ejercicio 14

Objetivo: Trabajo del juego de pies, el golpeo y la dirección de la derecha invertida en función del golpe previo.

Lugar y material: Pista de tenis, cesto de pelotas, raquetas.

Metodología: Lanzamiento del entrenador con la cesta.

Descripción: El jugador se situará en el fondo izquierdo de la pista, mientras el entrenador realiza saques desde el centro de la pista. El jugador deberá restar siempre con el gesto de derecha (Figura 48).

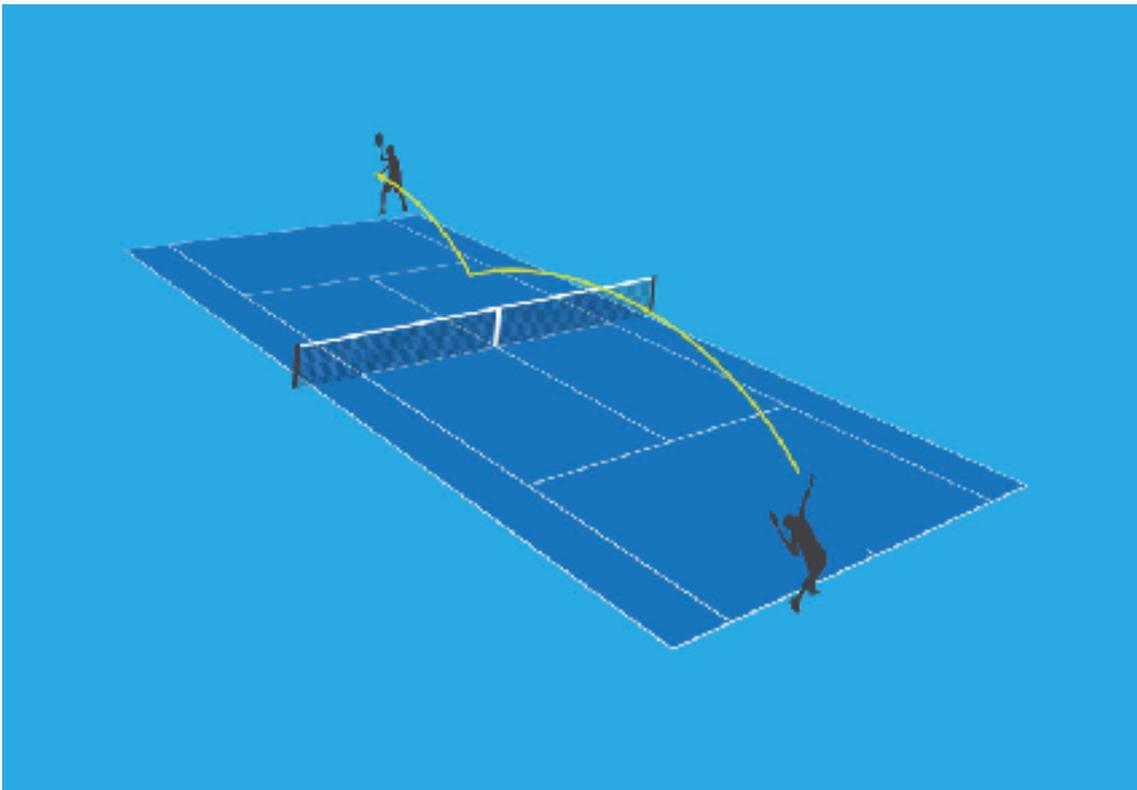


Figura 48. Ejercicio 14

Fundamento: El ejercicio se basa en la utilización de la derecha invertida para restar, situándose sobre el lado izquierdo de la pista coincidiendo con el lado de la ventaja. Según Hizan, Whipp y Reid (2011), en el caso del tenis profesional, los puntos obtenidos con el resto permiten alcanzar ventaja al jugador.

Variantes.

Los ejercicios anteriormente propuestos pueden variarse atendiendo a:

1. El tipo de superficie. La superficie en la que se realiza la sesión de entrenamiento, según se trate de pistas de tierra, hierba o green-set, el bote de la pelota condicionará el movimiento de pies de la derecha invertida. Otra posibilidad podría ser llevar a cabo una sesión con distintos tipos de pelotas.
2. La dirección del golpeo (in/out). La dirección de la derecha invertida, puede asociarse a la resolución de problemas lógicos. Por ejemplo, si el resultado de una operación matemática planteada por el entrenador es un número par, el jugador tendrá que ejecutar la dirección IN ó OUT.
3. La altura de impacto del golpeo. Bola alta (altura del hombro), Bola media (altura de la cadera), Bola baja (altura de la rodilla). Lanzar la bola en mano, variando las alturas para condicionar el impacto.
4. La intencionalidad (rally, defensa, resto o golpe ganador). Si se trata de intencionalidad ganadora, el golpe llevará mayor velocidad que si trata de un gesto defensivo o rally, ya que éstos últimos se ejecutan buscando mayor altura de la pelota (topsin).
5. El golpe previo (saque, derecha o revés). Realizar la derecha invertida según el golpe previo. Por ejemplo, cada vez que el adversario devuelva la pelota con el gesto de revés, se golpeará con derecha invertida dirección out.
6. El marcador. Disputar un set, o un tie-break, condicionando el uso de la derecha invertida a momentos prefijados de antemano. Por ejemplo, cada vez que se disponga de pelota de break, se deberá golpear con derecha invertida, o bien, en cada punto al menos deberá emplearse una derecha invertida, de modo contrario será punto para el contrario.
7. Condicionar el tiempo de decisión por parte del jugador para golpear con derecha invertida. Por ejemplo, disputar un partido, y antes de golpear el entrenador le indica al jugador cuando tiene que golpear con derecha invertida e incluso la dirección de ésta. Para la buena ejecución del ejercicio, resulta fundamental dar la consigna con tiempo suficiente para que el jugador pueda responder correctamente, pero sin que sea excesivo para posibilitar la incertidumbre en la elección del gesto.
8. Condicionar espacialmente el golpeo con derecha invertida. Por ejemplo, fijar un circuito con conos o aros, y que el jugador siga un orden establecido o variarlo según convenga.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

10. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Álamo, J.M. (1996). Las conductas motrices en el balonmano. *Revista de Entrenamiento Deportivo*. nº1, 31-36.
- Alonso J.I. (2001). Estudio práctico del frontenis olímpico. Trabajo para la obtención de la suficiencia investigadora, Universidad Católica San Antonio de Murcia, Murcia, España.
- Alonso L.I. y Argudo, F. (2002). Influencia de la modalidad técnica de golpeo en el saque sobre la posición del resto y su ejecución. Estudio práctico en el frontenis olímpico. Trabajo presentado en el V Congreso Ciencias del Deporte, la Actividad Física y la Recreación. INFEC-Lérida, Lérida, España.
- Alonso, J.I. y Argudo, F. (2005). Utilización estratégica del espacio como indicador del movimiento en el frontenis olímpico. *Motricidad. European Journal of Human Movement*, 19, 77-95.
- Altman, D. G. (1990). *Practical statistics for medical research*. New York: CRC Press.
- Altman, D. G. (1991). *Practical statistics for medical research*. New York: Chapman and Hall.
- Anderson, C. (1977). The effects of counterforce bracing on forearm and wrist muscle function. *Journal of Orthopedic & Sports Therapy*.
- Anguera, M. T. y Hernández-Mendo, A. (2013). La metodología observacional en el ámbito del deporte. *E-balonmano.com: Revista de Ciencias del Deporte* 9(3), 135-160.
- Baca, A. (2006). Innovative diagnostic methods in elite sport. *International Journal of Performance Analysis in Sport*, 6(2), 148-156.
- Baiget, E. (2011). Metodología del entrenamiento de la resistencia específica en el tenis de competición. *Revisión y propuesta. Cultura, Ciencia y Deporte*, 6 (7), 45-54.
- Baker, J. (2003). Early specialization in youth sport: A requirement for adult expertise?. *High ability studies*, 14(1), 85-94.
- Baker, J. & Horton, S. (2004). A review of primary and secondary influences on sport expertise. *High Ability Studies*, 15(2), 211-228.
- Ballesteros, R. y Carrobes, J.A. (1983). Evaluación conducta: metodología y aplicaciones. *Análisis y Modificación de Conducta*, Vol. 9, nº 20, 153-156.
- Barnett, T. & Pollard, G. (2007). How the tennis court surface affects player performance and injuries. *Medicine and Science in Tennis*, 12(1): 34-37.
- Barnett, T., Brown, A., & Clarke, S. (2006). Developing a model that reflects outcomes of tennis matches. *Actas de la Conferencia Australasia de Matemáticas y Computación en el Deporte*, Coolangatta, Queensland, 3-5 Julio, 178-188.
- Barnett, T., Brown, A., & Clarke, S. R. (2004). Optimal use of tennis resources. In *Seventh Australasian Conference on Mathematics and Computers in Sport*. Massey University: Palmerston Nth, New Zealand (pp. 57-65).
- Barnett, T., Meyer, D., & Pollard, G. (2008). Applying match statistics to increase serving performance. *Medicine and Science in Tennis*, 13(2), 24-27.

- Barnett, T., Meyer, D., & Pollard, G. (2008). Applying match statistics to increase serving performance. *Medicine and Science in Tennis*, 13(2), 24–27.
- Barris, S. & Button, C. (2008). A review of vision-based motion analysis in sport. *Sports Med.* 30 (12), 1025-1043.
- Bedford, A., & Baglin, J. (2009). Evaluating the performance of an ice hockey team using interactive phases of play. *IMA Journal of Management Mathematics*, 20(2), 159-166.
- Bernardi, M., De Vito, G., Falvo, M. E., Marino, S., & Montellanico, F. (1998). Cardiorespiratory adjustment in middle-level tennis players: are long term cardiovascular adjustments possible. In: T. Reilly, M. Hughes, A. Lees. *Sciences and racket sports II.* (pp. 20-26). London: E & F Spon.
- Berry, K. J., Johnson, J. E., & Mielke, P. W. (2008). Weighted kappa for multiple raters. *Perceptual and Motor Skills*, (107), 837-848.
- Billat, V. (2002). *Fisiología y metodología del entrenamiento, de la teoría a la práctica.* Barcelona: Paidotribo.
- Blázquez, D. (1986), *Iniciación a los deportes de equipo.* Barcelona: Martínez Roca. *Deportes Técnicas.*
- Blázquez, D. (1990). *Evaluar en educación física.* Inde. Barcelona.
- Blomqvist, M., Luhtanen, P., & Laakso, L. (1998). Validation of a notational analysis system in badminton. *Journal of Human Movement Studies*, 35(3), 137-150.
- Bloom, B. (1985) *Developing talent in young.* New York: Ballantine.
- Bloom, G. A., Crumpton, R., & Anderson, J. E. (1999). A systematic observation study of the teaching behaviors of an expert basketball coach. *Sport Psychologist*, 13, 157-170.
- Bourquin, O. (2003). *Coordination.* In International Tennis Federation. *Strength and Conditioning for Tennis.* Londres: International Tennis Federation.
- Brabenec, J. (1995). How to help with correct decision making, 7, 3.
- Brabenec, J. (1996). If a player knows how, then when is the important question, 10, 7-8.
- Brabenec, J. (2000). Why the forehand is a key stroke, 21, 11-13.
- Brimberg, J., Hurley, W., & Lior, D. (2004). Allocating energy in a first-to-n match. *IMA Journal of Management Mathematics*, 15(1), 25–37.
- Brody, H. (2000) An overview of racket technology. En S. Haake & A. Coe (Eds.), *Tennis Science and Technology* (pp. 43-48). London, England: Blackwell Science Ltd.
- Brown, D. & Hughes, M. (1995). The effectiveness of quantitative and qualitative feedback on performance in squash. En T. Reilly, M. Hughes y A. Lees (Eds.). *Science and Racket Sports.* London: E&FN Spon.
- Brown, E. y O'Donoghue, P. (2008). Efecto del género y la superficie en la estrategia del tenis de élite. *Coaching and Sport Science Review.* 15(46): 11-13.
- Byrne, S. & Mclean, N. (2002). Elite athletes. Effects of the pressure to be thin. *Journal of Science and Medicine in Sport*, 5(2), 80–94.

- Cabello, D. (2001). Análisis de las características del juego en bádminton de competición. Diferencia entre individual masculino y femenino. Trabajo presentado en el Congreso Mundial de Bádminton, Sevilla '2001, España.
- Cabello, D. (2002). Fundamentos y enseñanza de los deportes de raqueta y pala. Granada: FCCAF
- Campos, J. (2013). Field Athletics. In Tim McGarry, Peter O'Donoghue and Jaime Sampaio: Routledge Handbook of Sports Performance Analysis, Routledge, London; 464-474.
- Campos, J., M. Izquierdo, M. (2008). Aplicaciones de la Biomecánica a la actividad física y el deporte. Análisis de los movimientos de lanzamiento y golpeo. En M. Izquierdo (ed) Biomecánica y Bases Neuromusculares de la Actividad Física y el Deporte, Editorial Médica Panamericana, Madrid, pp. 333-355.
- Carazo, A. (2002). Registro informatizado de índices de rendimiento en el bádminton de competición. Trabajo presentado en el II Congreso de la Asociación Española de Ciencias del Deporte, Madrid, España.
- Carling, C., Williams, A. M., & Reilly, T. (2005). Handbook of soccer match analysis: A systematic approach to improving performance. Psychology Press.
- Chauveau, M. (1999) The Key Factors to the preparation of elite athletes. International Forum on Elite Sport.
- Clarke, S.R. & Dyte, D. (2000). Using official ratings to simulate major tennis tournaments. International Transactions in Operational Research. Volumen 7, Cap.6, 585-594.
- Collinson, L. & Hughes, M. (2003). Surface effect of elite female tennis players. Journal of Sports Sciences. 21(4): 206-207.
- Comellas, J. y López-Viñaspre, P. (2001). Análisis de los requerimientos metabólicos en tenis. Educación Física y Deportes, 65, 60-63.
- Contreras, O.R. (1998). Didáctica de la Educación Física. Un enfoque constructivista. Barcelona: INDE.
- Cooper, S., Hughes, M., O'Donoghue, P., & Nevill, A. (2007). A simple statistical method for assessing the reliability of data entered into sport performance analysis systems. International Journal of Performance Analysis in Sport. Volume 7, nº 1, 87-109(23).
- Côté, J. (1999). The influence of the family in the development of talent in sport. The sport psychologist, 13(4), 395-417.
- Côté, J. & Hay, J. (1999). Children's involvement in sport: A developmental perspective. Manuscript submitted for publication.
- Crespo, M. (1995). Tactical goals for different skill levels: a step by step plan, 6, 8-10.
- Crespo, M. y Miranda, M.A. (2002). Evolución de la metodología en la enseñanza del tenis [en línea]. Disponible en: <http://www.tenisperu.com.pe/pdf/tecnica/Miranda/tres.pdf>
- Crespo, M. y Sanz, D. (2011). Aportaciones de la investigación al tenis. Asignatura del Master de Enseñanza, Entrenamiento y Gestión del Tenis VIU-RFET. Documento Inédito.

- Cross, R. y Pollard, G. (2009). Datos sobre partidos de individual masculinos en Grand Slam 1991- 2009. La velocidad del servicio y otros datos relacionados. *Coaching and Sport Science Review*. 16 (49): 8-10.
- Cross, R., & Pollard, G. (2011). Grand Slam men's singles tennis 1995-2009. Part, 2, 3-6.
- Croucher, J. (1986). The conditional probability of winning games of tennis. *Research Quarterly for Exercise and Sport*. Vol. 57. Cap.1.
- Cruz i Feliu, J. (2001). *Psicología del deporte*. Síntesis.
- Csikszentmihalyi, M. (1993). *Talented teenagers: The roots of success and failure*. Cambridge, UK, & New York: Cambridge University Press.
- Csikszentmihalyi, M., Rathunde, K., & Whalen, S. (1993). *Talented teenagers: A longitudinal study of their development*.
- Dawson, B., Hopkinson, R., Appleby, B., Stewart, G., & Roberts, C. (2004). Comparison of training activities and game demands in the Australian Football League. *J Sci Med Sport*;7(3):292–301.
- De Subijana, C. y Bielsa, R. (2010): *El entrenador personal del tenis*. Madrid: Pila Teleña.
- Dent, P. (1996). Coordinate to accelerate. *ITF Coaching and Sport Science Review*, 8.
- Docherty, D., Wenger, H.A., & Neary, P. (1988). Time-motion analysis related to the physiological demands of rugby. *J Hum Mov Stud* 1988; 14: 269-77.
- Downey, J. C. (1973). *The Singles Game*. London: E.P. Publications.
- Drianovsky, Y. & Otcheva, G. (2002). Survey of the game styles of some of the best Asian players at the 12th World University Table Tennis Championships (Sofia, 1998), in N. Yuza, S. Hiruta, Y. Iimoto, Y. Shibata, Y. Tsuji, J.R. Harrison, A. Shahara, J.F. Khan, K. Kimura, and S. Araki (eds), *Table Tennis Sciences*, 4 and 5 (pp 3-9). Laussane: ITTF.
- Drust, B., Gregson, W., Atkinson, G., & Salvo, V. (2010). Match-to-match variability of high-speed activities in premier league soccer. *Int J Sports Med*, 31(4), 237-242.
- Duthie, G., Pyne, D., Hooper, S. (2003). Applied physiology and game analysis of rugby union. *Sports Med*; 33 (13): 973-91
- Ellenbecker T. S., & Roetert, E. P. (2002). Effects of a 4-month season on glenohumeral joint rotational strength and range of motion in female collegiate tennis players. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 16(1), 92-96.
- Ellenbecker, T., & Roetert, E. P. (2003). Age specific isokinetic glenohumeral internal and external rotation strength in elite junior tennis players. *Journal of science and medicine in sport*, 6(1), 63-70.
- Elliot, B. (2003). Generar velocidad de la raqueta. Elliot, B., Reid, M., y Crespo, M (Eds). *Biomecánica del tenis avanzado*, 33-47.
- Elliot, B., Marsh, T., & Overheu, P. (1989). *International Journal of Sport Biomechanics*, 5, 350-364.
- Ericson, K., Krampe, R., & Tesch-Römer, C. (1993). The role of deliberate practice in the acquisition of expert performance. *Psychological Review*, Vol. 100, nº3, 363-406.

- Farrell, P. (1998). The short ball, 16, 4.
- Federación Francesa de Tenis (2001)
- Fernández, S., y Alvero, J.R. (2006). La producción científica en cineantropometría: datos de referencia de composición corporal y somatotipo. Archivos de medicina del deporte, XXIII (111), 17-35.
- Fernandez-Fernandez, J., Sanz-Rivas, D., Sánchez-Muñoz, C., Pluim, B., Tiemessen, I., & Méndez-Villanueva, A. (2009). A comparison of the activity profile and physiological demands between advanced and recreational veteran tennis players. Journal of Strength and Conditioning Research. 0(0): 1-7.
- Fernández-García, A.I., Torres-Luque, G., Sánchez-Pay, A. y Fradua, L. (2012). Influencia del tipo de superficie en las estadísticas de competición del tenis de alto rendimiento. In: Proceedings of VII Congreso Internacional de la Asociación Española de Ciencias del Deporte (pp. 412-413). Granada, España.
- Fernández, J., Méndez-Villanueva, A., & Pluim, B.M. (2006). Intensity of tennis match play. British journal of sports medicine, 40(5), 387-391.
- Ferrauti, A., Pluim, B.M., & Weber, K. (2001). The effect of recovery duration on running speed and stroke quality during intermittent training drills in elite tennis players. J Sports Sci, 19(4), 235-42.
- Figueroa, P. J., Leite, N. J., & Barros, R. M. (2006). Tracking soccer players aiming their kinematical motion analysis. Computer Vision and Image Understanding, 101, 122-135.
- Filipčič, A., & Filipčič, T. (2005). The influence of tennis motor abilities and anthropometric measures on the competition successfulness of 11 and 12 years old female tennis players. Acta Universitatis Palackianae Olomucensis. Gymnica, 35(2), 35-41.
- Furlong J. (1995). The service in lawn tennis: how important is it? En T. Reilly, Hughes, M. & Lees, A., Science and racket sports, (pp. 266-271). London: E & FN Spon.
- Franks, I. M. (1996). Use of feedback by coaches and players. In T. Reilly, J. Bangsbo y M. Hughes (Eds.), Science and Football III. London: E. and F. N. Spon.
- Franks, I. M., Goodman, D., & Miller, G. (1983). Analysis of performance: Qualitative or Quantitative. Ottawa: Sports, March.
- Franks, I. M., Sinclair, G. D., Thomson, W., & Goodman, D. (1986). Analysis of the coaching process. Science Periodical on Research and Technology in Sport January.
- Fuller, N. & Alderson, G. (1990). The development of match analysis in game sports. Match Analysis in Sport: A state of the art review. Leeds: National Coaching Foundation.
- Fullerton, H. S. (1912). The inside game: the science of baseball. The American Magazine, 70, 2-13.
- Furlong, J. D. G. (1995). 43 The service in lawn tennis: how important is it?. Science and racket sports, 266.
- Gale, D. (1971). Optimal strategy for serving in tennis. Mathematics Magazine, 44(4), 197-199.
- Gale, D. (1980) Optimal strategy for serving in tennis. Mathematics Magazine, 44, 197-199.

- Garay, O. (2003). Observación y análisis de la acción de juego en el tenis de dobles. Tesis Doctoral Universidad País Vasco.
- George S. L. (1973) Optimal strategy in tennis: a simple probabilistic model. *Applied Statistics*, 22, 97-104.
- Gil, M. (2011). Antropometría y composición corporal aplicados al tenis. In *Preparación física y prevención de lesiones en el tenis* (pp. 37-52). Wanceulen Editorial Deportiva.
- Gillet, E., Leroy, D., Thouvarecq, R., & Stein, J. (2009). A Notational Analysis of Elite Tennis Serve and Serve-Return Strategies. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 23(2), 532–539.
- Gillman, L. (1985). Missing more serves may win more points. *Mathematics Magazine*, 58, 222-224.
- Goldstein, S. M. (1976). Out of Bounds under the Sherman Act-Player Restraints in Professional Team Sports. *Pepp. L. Rev.*, 4, 285.
- Gorospe, G., Hernández, A., Anguera, M. T. y Martínez, R. (2005). Desarrollo y optimización de una herramienta observacional en el tenis de individuales. *Psicothema*, 17(1), 123-127.
- Gould, D., Damarjian, N., & Medbery, R. (1999). An examination of mental skills training in junior tennis coaches. *Sport Psychologist*, 13(2), 127-143.
- Gould, D., Dieffenbach, K., & Moffett, A. (2002). Psychological characteristics and their development in Olympic champions. *Journal of applied sport psychology*, 14(3), 172-204.
- Groom, R. & Cushion, C. (2004). Coaches perceptions of the use of video analysis: A case study. *Insight*, 7(3), 56-58.
- Grosgeorge, B. (1990). *Observation et entraînement en sports collectives*. París. INSEP.
- Haake, S., Rose, P., & Kotze, J. (2000). Reaction time-testing and grand slams tie-break data In S. Haake & R. Coe (Eds.), *Tennis Science and Technology* (pp. 269-276). Oxford: Blackwell Science.
- Haberman, S.J. (1973). The analysis of residuals in cross-classified tables. *Biometrics*, 29, 205–220.
- Hannan E. L. (1976) An analysis of different serving strategies in tennis. In: *Management Science in Sports* (Ed. by R. E. Machol, S. P. Ladany & D. G. Morrison), pp. 125-135. North-Holland, New York.
- Hernández Moreno, J. (1994). Hacia un análisis praxiológico del deporte. *Revista de entrenamiento deportivo*. Tomo 8, nº 2.
- Hernández-Mendo, A., Anguera, M.T., & Bermúdez-Rivera, M.A. (2000). Software for recording observational files. *Behavior Research Methods, Instruments & Computers*, 32 (3), 436-445.
- Hizan, H., Whipp, P., & Reid, M. (2011). Comparison of serve and serve return statistics of high performance male and female tennis players from different age-groups. *International Journal of Performance Analysis in Sport*, 11(2), 365–375.
- Hodges, N. J. & Franks, I. M. (2002). Modelling coaching practice: the role of instruction and demonstration. *Journal of sports sciences*, 20(10), 793-811.

- Hong, Y., Robinson, P.D., Chan, W.K., Clark, C.R., & Choi, T. (1996). Notational analysis on game strategy used by the world's top male squash players in international competition. *The Australian Journal of Sciences and Medicine in Sport*. 28(1): 17-22.
- Howe, M. J. A.; Davidson y Sloboda (1998). Innate talents: Reality or myth. *Behavioural and Brain Sciences* (21), 399-442.
- Hughes, M. (1985). A comparison of patterns of play of squash. *International Ergonomics*, 85, 139–141.
- Hughes, M. (1995). Computerised notation of racket sports. En T. Reilly, Hughes, M. & Lees, A., *Science and racket sports*, (pp. 249-256). London: E & FN Spon.
- Hughes, M. (1998). The applications of notational analysis to racket sports. In *Science and racket sports II* (edited by A. Lees, I. Maynard, M. Hughes and T. Reilly) (pp. 211-220). London: E & FN Spon.
- Hughes, M. (2004). Notational analysis - a mathematical perspective. *International Journal of Performance Analysis in Sport*. Volume 4, nº 4, 97-13943)
- Hughes, M. & Bartlett, R. (2002). The use of performance indicators in performance analysis. *Journal of sports sciences*, 20, 739-754.
- Hughes, M. & Bartlett, R. (2007). What is performance analysis? En M. Hughes (Ed.), *Basics of Performance Analysis*. Cardiff: Centre for Performance Analysis, UWIC.
- Hughes, M. & Clarke, S. (1995). Surface effect on elite tennis strategy. En T. Reilly, Hughes, M. & Lees, A., *Science and racket sports*, (pp. 272-277). London: E & FN Spon
- Hughes, M. & Feery, M. (1986). Notational Analysis of Basketball. Presented at the BASS Conference, Birmingham.
- Hughes, M. & Franks, I.M. (2004). *Notational Analysis of Sport: Systems for Better Coaching and Performance in Sport*. London: Routledge.
- Hughes, M. & McGarry, T (1989). Computerised notational analysis of squash. In: M. D. Hughes (eds.) *Science in Squash*. Liverpool Polytechnic.
- Hughes, M. & Moore, P. (1998). Movement analysis of elite level male "serve and volley" tennis players. En Lees, A., Maynard, I., Hughes, M. & Reilly, T., *Science and racket sports II*, (pp. 254-259). London: E & FN Spon.
- Hughes, M. D. & Tillin, P. (1995). An analysis of the attacking strategy in female elite tennis players at Wimbledon. *Journal of Sports Sciences*, 13, 86.
- Hughes, M., & Daniel, R. (2003). Playing patterns of elite and non-elite volleyball. *International Journal of Performance Analysis in Sport*, 3(1), 50-56.
- Hughes, M., Cooper S.M., & Nevill, A. (2002). Analysis procedures for non-parametric data from performance analysis. *EIJPAS*. 2002, 2: 6 – 20.
- Hughes, M., Franks, I. M., & Nagelkerke, P. (1989). A video system for the quantitative motion analysis of athletes in competitive sport. *Journal of Human Movement Studies*, 17, 212–227.
- Hughes, M., Hughes, M. T., & Behan, H. (2007). The evolution of computerised notational analysis through the example of racket sports. *International Journal of Sports Science and Engineering*, 1(1), 3–28.

- Hughes, M.D. (1994). A time-based model of the activity cycles in squash, with different scoring systems, and tennis, on different surfaces, *Journal of Sports Science*, 13, pp. 85.
- Hutchinson, J.W. (1970). Postbuckling theory. Royal Society of London. *Proc. R. Soc.* 319, 247.
- Huys, R., Cañal-Bruland, R., Hagemann, N., Beek, P. J., Smeeton, N. J., & Williams, A. M. (2009). Global information pickup underpins anticipation of tennis shot direction. *Journal of Motor Behavior*, 41(2), 158-171.
- International Tennis Federation (2006) Rules of tennis. London: ITF.
- Jackson, D. & Morursky, K. (1997). Heavy defeats in tennis: psychological momentum or random effect?. *American Statistical Association*. Vol. 10, Cap. 2.
- James, N., Jones, P.D., & Mellalieu, S. D. (2004). Possession as a performance indicator in soccer. *International Journal of Performance Analysis in Sport*, 4(1), 98-102.
- James, N. (2006). Notational analysis in soccer: past, present and future. *International journal of performance analysis in sport*, 6(2), 67-81.
- James, N., Taylor, J., & Stanley, S. (2007). Reliability procedures for categorical data in performance analysis. *International Journal of Performance Analysis in Sport*, 7(1), 1–11.
- Janelle, C. M. & Hillman, C. H. (2003). Expert performance in sport: current perspectives and critical issues. En J. L. Starkes y K. A. Ericsson (Eds.). *Expert Performance in sport: Advances in research on sport expertise*(pp. 19-48). Champaign IL: Human Kinetics.
- Jaramillo, G. (2012). How to train aggressive clay court strategy and tactics, 56, 3-5.
- Johnson, C.D., McHugh, M.P., Wood, T., & Kibler, B. (2006). Performance demands of professional male tennis players. *British journal of sports medicine*, 40(8), 696-699.
- Jones, G., & Hanton, S. (2001). Pre-competitive feeling states and directional anxiety interpretations. *Journal of Sports Sciences*, 19, 385-395.
- Katic, R., Milat, S., Zagorac, N., & Djurović, N. (2011). Impact of Game Elements on Tennis Match Outcome in Wimbledon and Roland Garros 2009. *Collegium Antropologicum*, 35(2), 341–346.
- Kemeny, J.G. & Snell, J.L (1969). Optimum Monte-Carlo sampling using Markov chains. *Oxford Journals*, Volume, Capítulo, 3.
- Kingman, J. C. & Dyson, R. (1997). Analysis of roller hockey match play. *J Hum Mov Stud*, 32, 235-251.
- Kingston, J. G. (1976). Comparison of scoring systems in two-sided competitions. *Journal of Combinatorial Theory, Series A*, 20(3), 357-362.
- Klaasen, F. J. G. M., & Magnus, J. R. (2007). Myths in tennis. *Statistical Thinking in Sports*, 217-240.
- Klaassen J. G. M. & Magnus J. R. (2003). Forecasting the winner of a tennis match. *European Journal of Operational Research*, 148, 257- 267.
- Klaassen, J. & Magnus, J.R. (1998). On the independence and identical distribution of points in tennis. Discussion Paper 9853, Center for Economic Research, Tilburg University.

- Klaassen, J. & Magnus, J.R. (1999). On the advantage of serving first in a tennis set: four years at Wimbledon. *Journal of the Royal Statistical Society: Series D*. Volume 48, Cap. 2, 247-256.
- Kopsic, D. & Segal, F. (1995). Guidelines to develop a game on clay, 7, 4-5.
- Kovacs, M. (2004). A comparison of work/rest intervals in men's professional tennis. *Medicine and science in tennis*. 9(3): 10-11.
- Kovacs, M. (2009). Movement for tennis: the importance of lateral training. *Strength and Conditioning Journal*. Volume 31, Cap.4.
- Kovacs, M.S. (2006). Applied physiology of tennis performance. *Br J Sports Med*, 40(5), 381-5; discussion 386.
- Krampe, R. & Ericsson, A. (1996). Maintaining excellence: Deliberate practice and elite performance in young and older pianists. *Journal of Experimental Psychology: General*, 125, 331-359.
- Laban, R. (1975). *Laban's principles of Dance and Music Notation*. London: McDonald y Evans Ltd.
- Lago, C. (2009). The influence of match location, quality of opposition, and match status on possession strategies in professional association football. *Journal of sports sciences*, 27(13), 1463-1469.
- Lasierra, G. (1993). Observación y evaluación en los deportes de cooperación-oposición: en busca de sus aspectos distintivos. *Apunts: Educació física e sports*, 31, 86-105.
- Losada, J. L., Casal, C. A., & Ardá, A. (2015). Cómo mejorar la efectividad en un jugador de tenis: Modelos de regresión log-lineales. *Cuadernos de Psicología del Deporte*, 15(1), 63-70.
- Loughran, B. & O'Donoghue, P. (1999). Time–motion analysis of work-rate in club netball. *Journal of Human Movement Studies*, 36, 37–50
- Lucía, A., Earnest, C. P., Santalla Hernández, A., & Marroyo, J. A., (2012). The Tour de France: An updated physiological review.
- Lyons, K. (1988). *Using video in sport*. Springfield Books Limited, West Yorshire.
- MacArthur, D. & North, K.N. (2007). A genetic influence on muscle function and athletic performance. *Exerc. Sport Sci. Rev.*, 35, 30–34.
- Magnus J. R. & Klaassen F. J.(1999) The effect of new balls in tennis: four years at Wimbledon. *The Statistician (Journal of the Royal Statistical Society, Series D)*, 48, 239-246.
- Magnus, J. R. & Klaassen, F.J. (2007). Myths in tennis. *Statistical Thinking in Sports*, 217-240.
- Mann, D., Dicks, M., Cañal-Bruland, R., & Van der Kamp, J. (2013). Neurophysiological studies may provide a misleading picture of how perceptual-motor interactions are coordinated. *i-Perception*, 4, 78-80.
- Mantis et al. (1999). Strategy evaluation of singles tennis matches in girls under 18 years old. *Exercise and society journal of sport science*, 21, 64-62.

- Martin, D., Carl, K. & Lehnertz, K. (2007). Manual de metodología del entrenamiento deportivo (Vol. 24). Editorial Paidotribo.
- Martínez Cascales, A. (2002). Táctica para tenis avanzado sobre tierra. *ITF Coaches Review*, 10, 27, 9-12.
- Martínez Gallego, R. (2015). Análisis técnico-táctico y de los desplazamientos de tenistas profesionales en pista rápida.
- Martínez-Gallego, R., Guzmán, J.F., James, N., Pers, J., Ramón-Llin, J., & Vuckovic, G. (2013). Movement Characteristics of Elite Tennis Player on Hard Courts with Respect to the Direction of Ground Strokes. *Journal of Sports Science and Medicine*. 12(1): 275-281.
- Martinez, A. (2002). Tactics for advanced clay court tennis, 27, 9-12.
- Mayhew, S.R. & Wenger, H.A. (1985). Time and Motion Analysis of Professional Soccer. *J. Human Mvt Studies*, 11, 49-52.
- McGarry, T. & Franks, I. (1995). Modeling competitive squash performance from quantitative analysis. *Human performance*, 8(2), 113-129.
- McGarry, T., Khan, M. A., & Franks, I. M. (1999). On the presence and absence of behavioural traits in sport: An example from championship squash match-play. *Journal of Sport Sciences*, 17, 297-311.
- McGarry, T., Khan, M., & Franks, I. (1999). On the presence and absence of behavioural traits in sport: An example from championship squash match-play. *Journal of Sports Sciences*, 17(4), 297-311.
- McPherson, S. L. (1994). The development of sport expertise: Mapping the tactical domain. *Quest*, 46, 223-240.
- Messersmith, L.L. & Corey, S.M. (1931). Distance traversed by a basketball player. *Research Quarterly*, 2: 57-60.
- Mielke, P. W., Berry, K. J., & Johnson, J. E. (2005). A fortran program for computing the exact variance of weighted kappa. *Perceptual and Motor Skills*, (101), 468-472.
- Mielke, P. W., Berry, K. J., & Johnson, J. E. (2009). Unweighted and weighted kappa as measures of agreement for multiple judges. *International Journal of Management*, 26(2), 213-222.
- Miles, R. (1984). Symmetric Sequential Analysis: The Efficiencies of Sports Scoring Systems (with Particular Reference to those of Tennis). *Journal of the Royal Statistical Society. Series B (Methodological)*. Vol. 46, nº 1, pp.93-108.
- Miller, S., Carré, M.J., Dixon, S.J., & Starbuck, C. (2015). The influence of tennis court surfaces on player perceptions and biomechanics response. *Journal of Sports Sciences*, 1-10.
- Miller, S. A., & Bartlett, R. M. (1994). Notational analysis of the physical demands of basketball. *J Sports Sci*, 12(2), 181.
- Moeslund, T. B., Hilton, A., & Krüger, V. (2006). A survey of advances in vision-based human motion capture and analysis. *Computer Vision and Image Understanding*, 104(2-3), 90-126.
- Molina Andreu, J. (2015). Análisis táctico de la anticipación en el tenis.

- Morante, J. C. (2004). La Valoración de la eficacia técnica en el deporte. Revista Digital www.rendimientodeportivo.com N, 9.
- Moreno, F.J., Del Campo, V., Reina, R.L., Ávila, F., & Sabido, R. (2003). Las estrategias de búsqueda visual seguidas por los deportistas y su relación con la anticipación en el deporte. Cuadernos de Psicología del Deporte, 3, 1, 7-13.
- Moreno, F.J., Oña, A. y Martínez, M., & García, F. (1998). Un sistema de simulación como alternativa en el entrenamiento de habilidades deportivas abiertas. Motricidad, 4, 75-95.
- Morris, C. (1977). The most important points in tennis. Optimal strategies in sports, 5, 131-140.
- Müller, S. & Abernethy, B. (2012). Expert anticipatory skill in striking sports: A review and a model. Research Quarterly for Exercise and Sport, 83(2), 175-187.
- Murray, S., Hughes, M.T., White, C., & Locke, D. (2007). Analysis of performance. En Hughes, M. (Ed.), Basics of Performance Analysis (pp. 21-31). Cardiff: Centre for Performance Analysis, UWIC.
- Murray, S., Maylor, D., & Hughes, M. (1998). The effect of computerised analysis as feedback on performance of elite squash players. En A. Lees, M. Maynard, M. Hugues y T. Reilly (Eds.), Science and Racket Sports II (pp. 235–240). London: E. and F. N. Spon.
- Nadeau, L., Godbout, P., & Richard, J. F. (2008). Assessment of ice hockey performance in real-game conditions. European Journal of Sport Science, 8(6), 379-388.
- Navarro, I., y Crespo, M. (2015). Investigaciones y propuestas de intervención sobre la táctica de individuales en el tenis masculino y femenino, E-coach, 23, (7) 21-31.
- Nevill, A., Atkinson, G., & Hughes, M. (2008). Twenty-five years of sport performance research in the journal of sports sciences. Journal of Sports Sciences, 26(4), 413-426.
- Nevill, A., Atkinson, G., Hughes, M., & Cooper, S. M. (2002). Statistical methods for analysing discrete and categorical data recorded in performance analysis. Journal of Sport Sciences, 20, 829-844.
- Newton, P. K., & Keller, J. B. (2005). Probability of winning at tennis I: Theory and data. Studies in Applied Mathematics, 114(3), 241-269.
- Norman, J. M. (1985). Dynamic programming in tennis-when to use a fast serve. The Journal of the Operational Research Society, 36(1), 75–77.
- Norton, P. & Clarke SR (2002). Serving up some Grand Slam Statistics. In Proceedings of the Sixth Australian Conference on Mathematics and Computers in Sport. Bond University . H. Morton (eds), 202-209.
- O 'Donoghue, P. & Liddle. D (1998). A match analysis of elite tennis strategy for ladies'singles on clay and grass surfaces. En Lees A, Maynard. I., Hughes M. and Reilly T. (Eds.), Science and Racket Sport II (pp 247- 253). London : E. & F.N. Spon.
- O'Donoghue, P. & Brown, E. (2009). Sequences of service points and the misperception of momentum in elite tennis. International Journal of Performance Analysis in Sport, Volume 9, Number 1, April 2009 , pp. 113-127(15)

- O'Donoghue, P. & Liddle, D. (1998). A match analysis of elite tennis strategy for ladies' singles on clay and grass surfaces. In: A. Lees, I. Maynard, M. Hughes and T. Reilly. *Science and Racket Sport II* (pp 247-253). London, England; E & FN Spon.
- O'Donoghue, P. G. (2006). The use of feedback videos in sport. *International Journal of Performance Analysis in Sport*, 6(2), 1-14.
- O'Donoghue, P. (2001). The most important points in grand slam singles tennis. *Research Quarterly for Exercise and Sport*, 72(2), 125-131.
- O'Donoghue, P. (2002). Performance models of ladies' and men's singles tennis at the Australian Open. *International Journal of Performance Analysis of Sport*, 2(1), 73-94.
- O'Donoghue, P. (2004). Match analysis in racket sports. En Lees A., Kahn F. & Maynard (Eds.), *Science and racket sports III*, (pp. 155-162). London: E & FN Spon.
- O'Donoghue, P. (2010). *Research methods for sports performance analysis*. London: Routledge.
- O'Donoghue, P. (2012). Break points in Grand Slam men's singles tennis. *International Journal of Performance Analysis in Sport*, 12(1), 156-165.
- O'Donoghue, P. & Brown, E. (2008). Efecto del género y la superficie en la estrategia del tenis de élite. *Coaching and Sport Science Review*, 6, 65-74.
- O'Donoghue, P. & Ingram, B. (2001). A notational analysis of time factors of elite tennis strategy. *Journal of sports sciences*, 19(2), 107-115.
- O'Shannessy, C. (2014). How Andy Murray produced the perfect performance to beat Novak Djokovic. *The Telegraph*
- O'Donoghue, P. & Ballantyne, A. (2003). Impact de la vitesse du service en simples lors des tournois de tennis du Grand Chelem. Trabajo presentado en el III Congrès Mondial Scientifique des Sports de Raquettes, INSEP, Par s, Francia.
- Ortega, E., Cardenas, D., Sainz de Baranda, P., & Palao, J.M. (2006). Differences winning and losing teams in youth basketball games (14-16 years old). *International Journal of Applied Sports Science*, 18(2), 1-11
- Pardo, R., Javerliac, S., Bodin, D. y Fernández Cuevas, I. (2010). Una experiencia singular: el proceso de reconversión de los deportistas de alto rendimiento en Francia en esgrima y tenis de mesa. *CCD. Cultura CienciaDeporte*, 5(14), 69-76.
- Parleb s, P. (1993). Problemas del juego en la Educación Física. In *Actas Primer Congreso Argentino de Educación Física y Ciencias*. Departamento de Educación Física, FHCE-UNLP, La Plata.
- Pers, J., Bon, M., Kovacic, S., Sibila, M., & Dezman, B. (2002). Observation and Analysis of Large-scale Human Motion. *Human Movement Science*, 21, 295-311.
- Petibois, C., Cazorla, G., Poortmans, J.R., & D l ris, G. (2003). Biochemical aspects of overtraining in endurance sports: the metabolism alteration process syndrome. *Sports Medicine*. 33(2): 83-94.
- Pieper, S., Exler, T., & Weber, K. (2007). Running speed loads on clay and hard courts in world class tennis. *Med Sci Tennis*, 12(2), 14-17.
- Pi ron, M. (1988). *Did ctica de las actividades físicas y deportivas*. Gymnos.

- Pollard G. H. (1983). An analysis of classical and tie-breaker tennis. *Australian Journal of Statistics*, 25, 496-505.
- Pollard, G., Cross, R., & Meyer, D. (2006). Back Issues. *Journal of Sports Science and Medicine*, 5, 548-555.
- Pollard, G.N. & Pollard, G.H. (2007). Optimal risk taking on first and second serves. In *Proceedings of Tennis Science & Technology 3*, S. Miller and J. Capel-Davies eds., London: International Tennis Federation, 273-280.
- Pollard, G.N., Pollard, G.H., Barnett, T., & Zeleznikow, J. (2009). Applying tennis match statistics to increase serving performance during a match in progress. *Journal of Medicine and Science in Tennis* 14(3), 16-19.
- Preston-Dunlop, V. (1967b). *Readers in Kinetography Laban. Motif writing For Dance: Introducing the Symbols. Series B, Book 1.* London: McDonald y Evans Ltd.
- Preston-Dunlop, V. M. (1967). *Readers in Kinetography Laban: Series B: Motif Writing for Dance.* Macdonald & Evans.
- Read, B., y Edwards, P. (1992). *Teaching children to PlayGames.* Leeds: White Line Publishing.
- Régnier, G., Salmela, J. H. & Russell, S. J. (1993). Talent, detection and development in sport. In R. N. Singer, M. Murphey & K. L. Tennant (éd.), *Handbook of research on sport psychology* (pp. 290-313). New York: Macmillan.
- Reid, M., Crespo, M., Santilli, L. & Miley, D. (2005). The ITF Junior Boys' Circuit and its Role in Professional Player Development, *ITF Coaching and Sport Science Review*, 35.
- Reilly, T. & Thomas, V. (1976). A motion analysis of work-rate in different positional roles in professional football match-play. *Journal of Human Movement Studies*, 2, pp. 87-97.
- Riley, M. A. & Turvey, M. T. (2002), Variability and determinism in motor behaviour, *Journal of Motor Behaviour*, 34(2), 99-125.
- Robinson, G. & O'Donoghue, P. (2007). A weighted kappa statistic for reliability testing in performance analysis of sport. *International Journal of Performance Analysis in Sport*, 1 (7): 12-19.
- oetert, E. P. & Ellenbecker, T. S. (2008). *Preparación física completa para el tenis.* Madrid, Tutor.
- Ruíz, B. y Lorenzo, O. (2008). Características psicológicas de los jugadores de pádel de alto rendimiento. *Revista Iberoamericana de Psicología del Ejercicio y del Deporte*. 3(2), 183-200.
- Ruíz, L.M., Oña, A. y Martínez, M. (1999). *Control y aprendizaje motor.*
- Sahan, A. & Erman, K.A. (2009). The effect of the tennis technical training on coordination characteristics. *The Open Sports Medicine Journal*, 3, 59-69.
- Sampedro, J. (1999). *Fundamentos de táctica deportiva. Análisis de la estrategia de los deportes.* Madrid: Gymnos.
- Sánchez, A., Torres, G., Fernández, Á. y Sanz, D. (2012). Análisis de la influencia de la superficie de juego en individual masculino en el tenis en silla de ruedas. *Universidad Católica de San Antonio*, 24, 217-222.

- Sanderson, F. H. (1983). A notation system for analysing squash. *Physical Education Review*, 6, 19-23.
- Sanderson, F. H. & Way, K. I. (1979). The development of objective methods of game analysis in squash rackets. *British Journal of Sports Medicine*, 11(4), 188.
- Sanderson, F.H. & Way, K.I. (1977). The development of an objective method of game analysis in squash rackets. *British Journal of Sports Medecine*. 1977, 11: 188.
- Sanz, D. (2011). Evaluación y análisis del rendimiento. Asignatura del Master de Enseñanza, Entrenamiento y Gestión del Tenis VIU-RFET. Documento Inédito.
- Sanz, D., Fuentes, J. P., Perla, M., Iglesias, D. y del Villar, F. (2004). Influencia de un programa de supervisión reflexiva sobre la conducta verbal del entrenador de tenis en silla de ruedas de alta competición. *Motricidad*, 12, 107-129.
- Saviano, N. (2000). *Dispelling Technical Myths: The Split Step and Racquet Preparation*. High Performance Coaching, United States Tennis Association.
- Schmidt, R.A. (2003). Motor schema theory after 27 yenes: reflections and implications forma new theory. *Research Quaterly flor Exercise and Sport*, 74, 366-375.
- Schmidt, R.A. & Lee, T.D. (2005). *Motor de control and Learnig*. United States: Human Kinetics.
- Schönborn, R. (1989). Nuevos tests y estudios sobre el rendimiento en tenis: principios fisiológicos. En IV Simposium Internacional para profesionales de la enseñanza. Granada.
- Schönborn, R., & Ross, H. (2000). *Advanced techniques for competitive tennis*. Meyer & Meyer Sport.
- Schönborn, R., Kraft K., & Grosser, J. (2000). *Speed training for tennis*. Oxford: Meyer & Meyer Sport UK.
- Schutz, R. (1970). A matemactical model flor evaluating scoring sistems with specific reference to tennis. *Research Quarely for Exercise an Sport*, 41, 552-561.
- Sharp, R. L., Costill, D. L., Fink, W. J., & King, D. (1986). Effects of eight weeks of bicycle ergometer sprint training on human muscle buffer capacity. *International journal of sports medicine*, 7(1), 13-17.
- Shim, J., Carlton, L., Chow, J., & Chae, W. (2005). The use of anticipatory visual cues by highly skilled tennis players. *Journal of Motor Behavior*, 2005. Vol. 37, nº 2. 164-175.
- Simonton, D.K. (1999). Talent and its development: An emergenic and epigenetic model. *Psychological Review*, 106, 435-457.
- Sosa, E. (2009). Knowing full well: the normativity of beliefs as performances. *Philosophical Studies*, 142(1), 5-15.
- Sparkes, A. C., & Smith, B. (2013). *Qualitative research methods in sport, exercise and health: From process to product*. Routledge.
- Steele, J.R. & Chad, K.E. (1991). Relationship between movement patterns performed in match play and in training by skilled netball players. *Journal of Human Movement Studies*, 20: 249-278.

- Suárez, D. (2013). Velocidad en tenis: factores psicológicos. Red: revista de entrenamiento deportivo, 27(3), 16-22.
- Takahashi, H., Wada, T., Maeda, A., Kodama, M., Nishizono, H., & Kurata, H. (2006). The relationship between court surface and tactics in tennis using a computerized scorebook. *International Journal of Performance Analysis in Sport*, 6(2), 15–25.
- Takahashi, H., Wada, T., Maeda, A., Kodama, M., Nishizono, H., & Kurata, H. (2009). Time analysis of three decades of men's singles at Wimbledon. En: A. Lees, D. Cabello y G. Torres (Eds), *Science and racket sports, IV*, (pp. 239- 245). Londres, Inglaterra: Rutledge.
- Tavares, F. & Gomes, N. (2003). The offensive process in basketball: A study in high performance junior teams. *International Journal of Performance Analysis in Sport*, 3(1): 34-39.
- Taylor, M. & Hughes, M. (1998). A comparison of patters in Britain and in the rest of the world. In: A. Lees. I. Maynard, M. Hughes and T. Reilly. *Science and Racket Sport II* (pp 260-264). London, England: E & FN Spon.
- Tenga, A., Kanstad, D., Ronglan, L., & Bahr, R. (2009). Developing a new method for team match performance analysis in professional soccer and testing its reliability. *International Journal of Performance Analysis of Sports*, 9: 8-25.
- Torres, G. y Carrasco, L. (2004). Investigación en deportes de raqueta: tenis y bádminton. Murcia: Universidad Católica San Antonio de Murcia.
- Treadwell, P.J. (1986). British Coaching: How Do We Begin to Move Towards a Profession?' In *Proceedings of the VIII Commonwealth and International Conference on Sport, Physical Education, Dance, Recreation and Health*. London: F.N. Spon.
- Triolet C., Benguigui N., & Le Runigo C. (2012). Quantifying the nature of anticipation in professional tennis. *Journal of Sports Sciences*, 2013.;31(8):820-30.
- Urdampilleta, A., Vicente-Salar, N. y Martínez Sanz, J. M. (2012). Necesidades proteicas de los deportistas y pautas dietético-nutricionales para la ganancia de masa muscular. *Revista Española De Nutrición Humana y Dietética*, 16(1), 25-35.
- Urpí, G. Entrenamiento en pista (1999). *Actas del Congreso Nacional de Tenis*, 77-88.
- Utley, A. & Astill, S. (2008). Motor control, learning and development. *International Journal of Sports Science and Coaching*, 3(2), 297-299.
- Vealey, R. S. & Vernau, D. (2010). Confidence. *Routledge handbook of applied sport psychology: A comprehensive guide for students and practitioners*, 518-527.
- Verstegen, M. (2003). Developing Strength. In: *Strength and Conditioning for Tennis*, International Tennis Federation, 2003, 114-135.
- Vidaurreta, R. (2001) Concepto de rendimiento en competición para el tiro. En: *EFDeportes.com, Revista Digital*. Buenos Aires, Año 15, Nº 152.
- Walker, M. & Wooders, J. (2001). Minimax play at Wimbledon. *American Economic Review*, 91(5), pp. 1521–1538.
- Wienberg, R. & Gould, D. (2014). *Foundations of sport and exercise psychology*. Human Kinetics.

- Wilmore, J. y Costill, D. (2007). Fisiología del esfuerzo y del deporte. Paidotribo. Barcelona.
- Winkler W. (1988). A new approach to the video analysis of tactical aspects of soccer. Science and Football I. Eds: Reilly T, Lees A, Davis K. and Murphy WJ. London: E. and F. N. Spon, pp 368-372.
- Yu, L. J., Zhang, H., & Hu, J. J. (2008). Computer diagnostics for the analysis of table tennis matches. International Journal of Sport Science and Engineering, 2(3), 144- 153.

