

**TESIS DOCTORAL**

**EFFECTOS DEL ENTRENAMIENTO DE LA  
VISION PERIFERICA EN EL RENDIMIENTO DEL  
JUGADOR DE FUTBOL**

**AUTOR: JUAN LUIS FRADUA URIONDO**

**DIRECTORES: JESUS GIL ROALES-NIETO Y  
ANTONIO RAYA PUGNAIRE**

**UNIVERSIDAD DE GRANADA**

**DEPARTAMENTO DE PERSONALIDAD, EVALUACION Y  
TRATAMIENTO PSICOLOGICO**

**FACULTAD DE CIENCIAS DE LA ACTIVIDAD FISICA Y  
EL DEPORTE**

**PROGRAMA: MOTRICIDAD HUMANA**

**Granada, Julio 1993**

## INFORME DE LOS DIRECTORES DE TESIS

D. JESUS GIL ROALES-NIETO, Profesor Titular de la Facultad de Psicología de la Universidad de Granada, Doctor en Psicología por la Universidad de Madrid y D. ANTONIO RAYA PUGNAIRE, Profesor Titular Interino de la Facultad de Ciencias de la Actividad Física y el Deporte de la Universidad de Granada, Doctor en Educación Física por la Universidad de Granada, Directores de la Tesis:

**"Efectos del entrenamiento de la visión periférica en el rendimiento del jugador de fútbol"**, de la que es autor D. JUAN LUIS FRADUA URIONDO.


AUTORIZAN la presentación de la referida Tesis para su defensa y mantenimiento, de acuerdo con lo previsto en el Real Decreto 185/1985 de 23 de Enero.

INFORMANDO que la presente Tesis Doctoral ha sido realizada por el doctorando en la Facultad de Ciencias de la Actividad Física y el Deporte de la Universidad de Granada, y que cumple los requisitos necesarios de calidad y originalidad para su defensa.

Granada, julio de 1993



Fdo. Jesús GIL ROALES-NIETO



Antonio RAYA PUGNAIRE

Tesis

Original

## **AGRADECIMIENTOS**

Quisiera dejar constancia de mi agradecimiento a los Directores de esta Tesis, Prof. D. Jesús Gil Roales-Nieto y Antonio Raya Pugnaire por su inestimable colaboración y apoyo en estos años.

A los observadores y colaboradores Javier Galvez, Jose Maria Martinez, Andres Marin y Antonio Ruiz por su desinteresada y efectiva labor.

Al Centro de Optometria de Madrid, destacando a Pilar Plou por las facilidades que me ofrecieron en mis primeros pasos en el estudio de la visión en deportistas.

A mis compañeros de Departamento que me ayudaron y animaron en todo momento en la elaboración de esta Tesis, especialmente a Justino Cebeira.

A los jugadores del Granada C.F. y a los alumnos de la Facultad de Ciencias de la Actividad Fisica y el deporte por su constancia y entusiasmo en las sesiones de entrenamiento y evaluación.

A Juan de Dios Luna y Luis Valero por la ayuda prestada en el tratamiento estadístico.

A Mila por su apoyo y comprensión.

# **INDICE**

## **CAPITULO 1**

<b><u>INTRODUCCION</u></b> .....	1
1.1. CARACTERISTICAS DEL JUEGO.....	1
1.2. EXIGENCIAS DE UNA CORRECTA FORMACION.....	7
1.3. EXIGENCIAS DEL RENDIMIENTO.....	12
1.3.1. Rendimiento en deportes de equipo.....	13

## **CAPITULO 2**

<b><u>LA VISION PERIFERICA</u></b> .....	15
2.1. SENSACION Y PERCEPCION EN EL DEPORTE.....	15
2.2. SENSACION Y PERCEPCION EN FUTBOL. SUPERIORIDAD DEL COMPONENTE VISUAL.....	24
2.3. EL SENTIDO DE LA VISION.....	33
2.3.1. Anatomia y fisiologia basica.....	33
2.3.2. Las capacidades visuales especialmente necesarias en fútbol.....	37
2.4. LA VISION PERIFERICA.....	44
2.4.1. Terminología y definición.....	44
2.4.2. Amplitud del campo visual. Medidas.....	46
2.4.3. Características de la Visión Periférica.....	48
2.4.4. Funciones de la visión periférica y su importancia en el juego.....	52
2.4.5. Desarrollo de la Visión Periférica.....	57

### **CAPITULO 3**

#### **ANTECEDENTES DEL OBJETO DE ESTUDIO Y PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

.....	62
3.1. ANTECEDENTES Y LINEAS DE INVESTIGACION.....	62
3.2. EL CHUT A PORTERIA. SU IMPORTANCIA EN EL JUEGO.....	67
3.2.1. Análisis del chut a portería.....	68
3.2.2. Justificación del tipo de golpeo utilizado.....	71
3.3. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	73

### **CAPITULO 4**

#### **METODO**

.....	76
4.1. SUJETOS.....	76
4.1.1. Selección de sujetos.....	76
4.2. OBSERVADORES.....	77
4.3. INSTRUMENTOS DE MEDIDA.....	77
4.4. CONFIABILIDAD.....	79
4.5. SITUACION Y CONTEXTO.....	80
4.5.1. Instalación y materiales utilizados en el pre y postest.....	80
4.5.2. Instalación y materiales utilizados en el tratamiento.....	81
4.6. VARIABLE DEPENDIENTE.....	83
4.7. VARIABLE INDEPENDIENTE.....	84
4.8. PROCEDIMIENTO .....	85
4.8.1. Fase de selección inicial.....	85
4.8.2. Fase de evaluación pretest.....	86
4.8.3. Fase de entrenamiento o aplicación de la VI.....	88

## **CAPITULO 5**

<b>RESULTADOS, DISCUSION Y CONCLUSIONES</b> .....	94
5.1. RESULTADOS DE LA CONFIABILIDAD.....	94
5.2. RESULTADOS EN EL ENTRENAMIENTO.....	95
5.3. RESULTADOS DEL ESTUDIO.....	97
5.4. DISCUSION Y CONCLUSIONES.....	109
5.5. PERSPECTIVAS FUTURAS.....	118
<b>BIBLIOGRAFIA</b> .....	121
<b>ANEXOS</b> .....	136

**CAPITULO I**  
**INTRODUCCION**

---



## **1. INTRODUCCION A LOS ASPECTOS DEL JUEGO, LA EJECUCION Y EL RENDIMIENTO DEPORTIVO.**

Nuestro trabajo se enmarca en el estudio de las acciones deportivas como intento de dar solución a algunos problemas que reducen las posibilidades de una buena formación deportiva, o de una mayor eficacia en competición, entendida en el lenguaje técnico como mejora en el rendimiento. Para ello consideramos importante conocer las exigencias de la tarea motriz específica que más nos interesa, en este caso el fútbol.

El deporte fútbol está caracterizado por la utilización de los pies, y ocasionalmente otras partes del cuerpo, para dirigir, golpear y manejar un balón. Al igual que cualquier otra actividad motriz humana es susceptible de mejora. Para ello, se hace necesario un análisis de las variables en juego y de las leyes que determinan la acción de los diferentes componentes y sistemas corporales que participan en su puesta en práctica.

### **1.1. CARACTERISTICAS DEL JUEGO**

Una de las acciones más habituales que se pueden dar en el ejercicio del fútbol por sus propias características, consiste en observar a un jugador ante la disyuntiva de optar por una de varias posibilidades disponibles cuando el balón se encuentra bajo su control. Si la decisión tomada ha sido pasarlo a un compañero, y el jugador no ha observado el desplazamiento de un oponente que intercepta la trayectoria del balón, podríamos

determinar que su error ha sido de carácter perceptivo, esto es, no se aperció de una estimulación que hubiera cambiado su decisión caso de sí haberlo hecho. Pero si en este mismo caso el jugador si llega a observar dicho desplazamiento del oponente y aún así decide pasar obviando otras alternativas mejores, calificaríamos su error como de toma de decisión. También puede darse el caso de que la respuesta muscular implicada en la acción correspondiente no tenga la calidad suficiente, independientemente de que la percepción haya sido adecuada y la decisión la correcta, por lo que el error sería entendido como de ejecución. (Mahlo, 1969; Bayer, 1987).

Los entornos cambiantes en los deportes de equipo representan una fuente de estimulación muy abundante y variada en sus tipos o naturalezas. Estímulos sonoros y visuales de diversa índole como pueden ser los desplazamientos, las velocidades, el número de compañeros y/u oponentes, las relaciones espaciales de cercanía y lejanía relativos a nosotros así como también referentes al móvil, otros referentes a los jueces, etc. Es por ello que, en base a la teoría clásica de la sensopercepción, se ha establecido la necesidad de una primera fase de captación de información sobre el mundo externo que permite llevar a cabo un análisis de la situación.

Así, en esta línea, clásicamente la literatura sobre el comportamiento humano en situaciones deportivas, y más concretamente en deportes de equipo, viene describiendo diferentes eslabones o fases para intentar explicar el comportamiento del deportista. Por ejemplo, Mahlo (1969)

partiendo de numerosas entrevistas con jugadores de distintos deportes de equipo, concluye que las tres fases principales en las que se divide la acción de juego son:

1. La percepción y el análisis de la situación.
2. La solución mental del problema.
3. La solución motriz del problema.

En la misma línea, Mahlo (1969), Pittera y Riva (1980) han descrito tres sistemas funcionales encargados de llevar a cabo una acción motora en deportes de situación, esto es, aquellos que se dan en entornos cambiantes:

1. Sistema perceptivo.
2. Sistema de elaboración táctica.
3. Sistema efector.

Por otro lado, Blázquez (1986) aunque con distinta terminología también hace referencia a las fases anteriores entendiéndolas como tres dimensiones muy importantes de toda acción de un jugador y que en su argumentación teórica señala como:

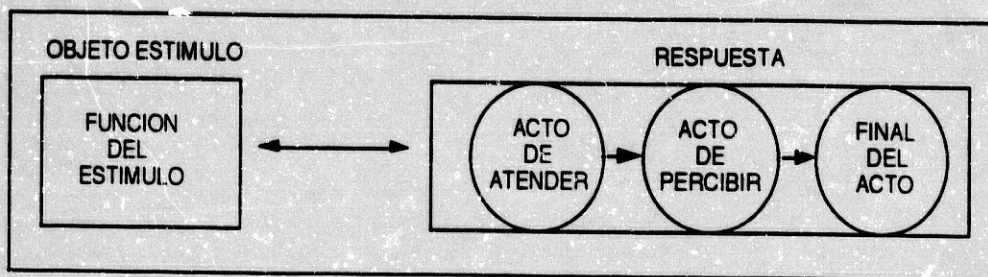
1. La amplitud y calidad de la información recibida o percepción.
2. El acierto en la respuesta o decisión.
3. La autonomía del jugador para tomar esa decisión o ejecución.

Las elaboraciones teóricas anteriores comparten el lugar común de estar formuladas o responder al punto de vista clásico sobre el comportamiento humano unido a los postulados

de la psicología cognitiva actual que entiende diferentes niveles o procesos de actuación en todo acto humano, que incluye, para simplificar, sensación, percepción, procesamiento de la información, toma de decisiones y actuación como diferentes niveles del proceso global de actuación mental que conduce a un comportamiento.

El problema para la ciencia es determinar la naturaleza y características de procesos o "realidades" cuya evidencia no es directa, sino inferida (usualmente a través de la propia conducta del sujeto, en modo especial la verbal, cuya conducta se desea explicar). Sin pretender, en ningún caso, adentrarnos en polémicas que entendemos corresponden a diferentes niveles de conocimiento que el nuestro, el deportivo, si queremos señalar brevemente, no obstante, la existencia de otros modos alternativos de entender y analizar estos fenómenos. Uno de ellos conocido como modelo de Análisis de la Conducta establece que un individuo actúa en base a sus interacciones con el medio interno y externo, de modo que la conducta es la resultante final de dichas interacciones actuales, del aprendizaje desarrollado anteriormente o "experiencia" previa y las condiciones en cada momento, tanto del propio organismo como externas a él. Siendo así que el papel de análisis o procesamiento no correspondería a una mente oculta en nuestro interior, sino más bien sería una de las capacidades funcionales derivadas de nuestra posesión de la capacidad verbal o lenguaje. Un ejemplo de las fases que se establecerían en este modelo, podría ser las que se describen en el esquema de Kantor (1980) y que se recogen en la Figura 1, aceptando que ésta sólo es una de las múltiples elaboraciones teóricas que en

el campo conductual han aparecido hasta la fecha.



**Figura 1.** Modelo de análisis de la secuencia que conduce a un acto según Kantor(1980).

En estas dos posibles líneas de actuación de un jugador en una actividad como el fútbol podemos sin embargo destacar en ambas la importancia que la percepción del entorno tiene. Si además, como hemos comentado anteriormente los deportes de equipo se caracterizan por una especial complejidad y riqueza del entorno, consideramos que nuestra inquietud por el análisis de los aspectos perceptivos está justificada.

Desde otro punto de vista, las investigaciones que hasta la actualidad se han realizado sobre fútbol no son numerosas y algunas carecen del rigor científico mínimo, pero lo más destacable es el área al que se han dedicado con más frecuencia, la ejecución, obviando los procesos previos a los que actualmente conferimos tanta importancia. Nuestra intención es por tanto introducirnos en la investigación de estas fases anteriores que el jugador realiza en su actuación deportiva. Entre ellas las influencias de las capacidades sensoriales como la visión.

A las consideraciones anteriores debemos añadir ahora cierta información sobre las influencias que la formación deportiva y el alto rendimiento aportan al estudio. El juego del fútbol en si, no necesitaría de un estudio profundo si no existiera la competición y los intereses que se crean actualmente en la sociedad española. Por ello la necesidad de investigar en este campo adquiere cada día mayor importancia. La formación deportiva general sin embargo se basa en las correctas formas de presentar una tarea, ya sea como base del deporte en cuestión o como medio para una educación deportiva multifacética. Pero se podrá comprobar en los apartados siguientes que la formación deportiva está muy relacionada con la posterior eficacia competitiva y muchos de los autores que a continuación nombraremos prestan especial atención a una correcta selección de contenidos a enseñar. Entre estos contenidos destacan los predominantemente perceptivos para el fútbol.

## 1.2. EXIGENCIAS DE UNA CORRECTA FORMACION

La formación en un jugador de fútbol es básica para su correcta actuación en el juego, y se caracteriza por una serie de exigencias muy concretas dependiendo del tipo de actividad que se trate de desarrollar. En este apartado recurrimos a la literatura existente que nos aporta opiniones muy relevantes sobre la línea de trabajo a seguir.

La formación deportiva ha sido estudiada desde diversos puntos de vista, varios autores han aportado diversas opiniones al respecto. Singer (1980) describe un parámetro importante en la eficacia de los aprendizajes cuando indica que la rapidez con la que un individuo es capaz de descodificar las informaciones recibidas es una de las grandes diferencias de que los aprendizajes en distintos individuos sea variada.

En aprendizajes deportivos esta rapidez a la que alude Singer es todavía más determinante puesto que las situaciones deportivas, sobre todo en deportes de equipo, precisan de respuestas inmediatas. Otro aspecto interesante a destacar es la capacidad de un jugador para seleccionar la información más importante, la que nos permitirá obtener mejores datos de lo que ocurre. Según el mismo autor el sujeto solo puede atender a una determinada cantidad de información al mismo tiempo.

El tema de la atención selectiva se ha convertido, pues, en un objeto relevante de estudio. Así Fitts y Posner (1968)

describen algunas investigaciones sobre atención selectiva basadas en proporcionar estímulos por distintas vías sensoriales, concluyendo que "la capacidad del hombre para atender a señales que proceden simultáneamente de más de una fuente sensorial, es limitada". Posteriormente, aluden a nuevas investigaciones y concluyen que esta limitación no es fija ni absoluta. De hecho, señalan que "a medida que el aprendizaje de algunas habilidades avanza, poner en práctica esta habilidad requiere cada vez menos atención activa". Varios autores deportivos han utilizado estas ideas para explicar lo que puede ocurrir con un deportista que automatice ciertas habilidades, el cual, necesitará menos atención hacia las mismas y podrá emplearse en percibir otros aspectos del juego. (Bayer 1986).

Es el caso, por ejemplo entre el jugador alevín, novato, que ha de estar centrado en su tarea de conducción del balón, manteniendo la cabeza baja y la vista centrada en el balón y en sus pies lo que le impide "percibir" la llegada de un contrario o la posición de sus compañeros; y el mismo jugador años más tarde cuando "conduce" el balón con la cabeza elevada y la vista orientada a otras incidencias del juego.

Sobre como debe abarcarse la formación en cuanto a sus metas y su relación con la percepción, Anton (1989) establece que "... este sistema de interrelaciones que se está creando continuamente durante el juego nos conduce a la necesidad de utilizar las acciones individuales de forma inteligente, relacionadas con las modificaciones espacio-temporales, es decir a una conducción del aprendizaje sobre



la toma de conciencia del por qué se mueve y de qué forma debe hacerlo. El jugador debe saber qué y cómo observar, pues de lo contrario no sabrá reconocer lo importante de lo accesorio".

Ahondando más en las características que poseen los deportes de equipo, las orientaciones que diversos autores nos ofrecen para la formación, giran en torno a los tipos de conducta que debemos desarrollar, un ejemplo de la cual es la afirmación de que "el contenido de la formación técnica en deportes de equipo está totalmente influenciado por las conductas de elección de la técnica adecuada para solucionar situaciones complejas del juego" (Anton 1989).

En la misma línea expuesta en los párrafos anteriores, pretendemos profundizar sobre lo que se denomina variabilidad o disponibilidad que debe tener un jugador participante en deportes de equipo. Directamente relacionado con las formas de enseñanza de estos deportes, en fútbol concretamente se ha abusado de la repetición como estrategia de aprendizaje para conseguir los objetivos de mejora del jugador. Pero la repetición no pasa de ser una estrategia que permite mejorar la automatización de las acciones pero que posee numerosas limitaciones de cara a una amplia gama de actuación. Se han de buscar, pues, otras formas de conseguir esa variabilidad. Bayer (1986) muestra su particular idea al respecto, cuando señala que "la educación perceptiva se revela de vital importancia en la formación del jugador de deportes de equipo. Gracias a la vista aprecia en todo momento la velocidad del

desplazamiento y las direcciones del balón y de los jugadores, las distancias que le separan de sus compañeros y de sus adversarios, que varían sin cesar, su orientación sobre el terreno, los espacios libres y cambiantes a los cuales el dirigirá su actividad, y el desarrollo de la acción de juego en curso."

Las ideas anteriormente expuestas se ven reflejadas en la estructuración del aprendizaje que propone Bayer (1987) en su "pedagogía de intenciones: El jugador debe pasar de un juego instintivo a un juego intencional y organizado, es decir, no jugar más por reacción, sino jugar con intenciones"

En esta "pedagogía de intenciones" el jugador debe en todo momento actuar en función de estas tres interrogantes:

¿ Dónde? ¿Cuándo? ¿Cómo?, esto implica:

La mejor percepción posible del entorno exterior y la comprensión de las situaciones de juego, una captación de información en la que las señales visuales y sonoras tienen preponderancia para responder correctamente. La primera pregunta a su vez abarca dos determinantes diferentes pero relacionadas con la captación de la información visual:

El primero de estos determinantes ¿Donde? ¿en que parte del terreno de juego?, es la detección del acontecimiento. La visión periférica o marginal tiene como misión señalar la presencia y el emplazamiento.

¿Qué? representa la segunda, relacionada a la discriminación. Una vez que el jugador ha captado algún movimiento

interesante, debe orientar su cabeza y ojos para con la visión central precisar y captar con sutileza todas las características de la acción. Esto se manifiesta por una brusca sacudida desencadenada por los músculos del globo ocular.

Los argumentos expuestos hasta ahora parecen confirmar que el desarrollo de las capacidades sensoriales y perceptivas sobre los aspectos del juego es fundamental en la formación del jugador y en su posterior rendimiento.

### 1.3. EXIGENCIAS DEL RENDIMIENTO

El rendimiento es un concepto a tener en cuenta en nuestro ámbito de estudio.

Por alto rendimiento deportivo se ha de considerar un complejo, compuesto por una multitud de capacidades y condiciones concretas (Grosser, Brüggemann y Zintl, 1989). Para llegar a controlar y mejorar este rendimiento la capacidad técnica, la condición física, las capacidades tácticas, volitivas, etc., han de ser estudiadas.

Ahora bien, ¿a qué nos referimos cuando hablamos de rendimiento? ¿Por qué es tan importante este concepto dentro del mundo deportivo?

Habría que destacar, en primer lugar, que la palabra rendimiento es muy usual en todos los ámbitos de la vida donde se desarrolla una acción o una tarea.

Como Bauer y Ueberle (1988) señalan, la interpretación del concepto de rendimiento varía mucho en los diferentes campos deportivos. El rendimiento en el deporte de tiempo libre o en los ejercicios de rehabilitación y recuperación se ve de forma diferente a como se ve en el deporte de elite.

### 1.3.1. Rendimiento en deportes de equipo

En fútbol, considerado un deporte de equipo que como tal reúne una serie de características propias de análisis, el rendimiento no es un concepto simple y único. Algunos autores lo descomponen en diversos niveles los cuales crean complejidad en su estudio, debido a las interacciones que suceden entre ellos. Independientemente de las capacidades que están inmersas en todo rendimiento (enumeradas en el apartado anterior), en deportes de equipo es necesario valorar las acciones individuales, las acciones de todo el equipo en bloque, el período en el que se realizan, el rendimiento en las distintas fases del juego, el rendimiento respecto al contrincante (si hablamos de rendimiento como comparación constante, expectativas), el rendimiento en ataque o en defensa.

Ciñéndonos a la actuación individual como base del rendimiento del grupo, podemos establecer que se ve determinada fundamentalmente por los compañeros y por los adversarios. Algunos autores como Hagerdorn (1971), citado por Bauer y Ueberle (1988), reconsideran esta afirmación destacando algo más la función de los adversarios, de modo que el rendimiento en deportes de equipo es visto como dependiente siempre de una situación y determinado esencialmente por el rendimiento de la variable perturbadora fundamental, que es el contrincante. Esto nos ha llevado a considerar en nuestro estudio el papel del adversario en manera destacada.

Desde otra perspectiva complementaria, Cwalina (1980), citado por Bauer y Ueberle (1988), incide en un aspecto

importantísimo de la valoración de un jugador , entendiendo el rendimiento de un jugador de equipo como el resultado del tipo y de la frecuencia de las acciones que lleva a cabo. La frecuencia de las distintas acciones es, de hecho, actualmente la base de la mayoría de las evaluaciones, tests y estadísticas que se realizan. A esto habríamos de añadir el valor de cada acción realizada, de forma que obtengamos unas aproximaciones interesantes de la actuación de un jugador. El valor jerárquico que adquiere toda acción individual depende enormemente de la propia situación del juego y de su complejidad para solucionarlo. Por ello, una situación sencilla y con una clara posibilidad de modificar un resultado puede ser muy negativa para el jugador si éste no acierta en su ejecución. Una de las posibilidades de esto nos retrotrae al análisis anterior del componente perceptivo.

Con todo esto presente, hemos intentado seleccionar para nuestro estudio una de estas situaciones denominadas sencillas, de forma que nuestro análisis inicie su camino partiendo de lo sencillo y avanzando hacia lo complejo.

A su vez, una situación que destacara por su importancia en el resultado final, es decir, con un alto valor jerárquico, en la terminología de Cwalina, añadiría validez social a nuestro trabajo, de manera que los datos se obtendrían de una ejecución de importante aplicabilidad y trascendencia.

CAPITULO I I  
LA VISION PERIFERICA

---

## **2.1.SENSACION Y PERCEPCION EN EL DEPORTE**

En el intento por delimitar nuestro objeto de estudio y dado que de las distintas fases del proceso de respuesta del jugador hemos seleccionado la primera, la perceptiva, en este apartado revisaremos el concepto de sensación y percepción intentando centrarlo más sobre el ámbito de la actividad deportiva.

La percepción ha sido extensa y ampliamente estudiada por filósofos, médicos y psicólogos. Centrándonos más en su carácter de actividad o parte substancial del comportamiento, será la consideración de la percepción como fenómeno psicológico aquello que más nos interese. Los diferentes puntos de vista en Psicología sobre la naturaleza del comportamiento humano, han determinado diferentes conceptualizaciones de la percepción. En tanto en cuanto la naturaleza de nuestro ámbito disciplinar es eminentemente aplicado, nuestro interés por el estudio de la percepción se centra, por demás, en la consideración de sus dimensiones y los niveles de afectación. Corresponde a otras disciplinas la discusión acerca de la naturaleza y leyes que gobiernan este fenómeno, actividad, proceso o rango conductual; y es por ello que intentaremos mantenernos en un nivel conductual aséptico, si esto fuera posible, considerando brevemente aquellas posturas teóricas principales, sin entrar a terciar en una discusión que ha durado, y nos tememos que durará, siglos.

La percepción como fenómeno psicológico ha intentado explicarse desde puntos de vista cognitivos y conductuales. Revisaremos aquí, muy brevemente, algunos de ellos.



Los autores basados en la línea conductual suelen entender la percepción como un repertorio o rango de comportamientos especializados que se asienta en las interacciones entre un organismo biológico funcionando totalmente y aquellos acontecimientos físicos para los cuales existe un adecuado medio de contacto. Por ejemplo, en esta línea, Kanfer (1956) define la percepción como una secuencia comportamental basada en el contacto de un organismo con los objetos y energías del entorno, y que resulta afectado o modificado por la historia previa del organismo y el estado biológico en el momento de dicho contacto. Su esquema de percepción incluye dos fases:

a) Una primera fase que se puede considerar como una respuesta a los cambios que produce el estímulo en el organismo. Esta respuesta sería específica para el estímulo que la provocó y es denominada respuesta de identificación (*identifying response*). Otros autores denominan esta fase como conducta de atención en la cual los receptores se orientan al estímulo. Otros, como Kantor (1980), lo denominan acto de atender. Siguiendo con Kanfer, esta fase estaría determinada por:

1. Las experiencias previas con similares muestras;
2. Los límites en la capacidad del organismo para responder en el tiempo dado y los límites de los receptores;
3. Los sucesos anteriores a la estimulación presente.

b) Una segunda fase en el que la identificación de la respuesta o conducta de búsqueda sirve, a su vez, como estímulo para otras respuestas diferentes las cuales han sido condicionadas por experiencias pasadas.

Dentro de la misma perspectiva metodológica, Schoenfeld y Cumming (1963) basan la definición de la percepción en las relaciones de interacción y hacen hincapié en algunas consideraciones a tener en cuenta, incluyendo la historia de condicionamiento de la respuesta con respecto a los parámetros del estímulo, el nivel de motivación existente en el momento en que se miden las respuestas, otros estados y condiciones del organismo (como fatiga, etc.), la constitución genética del organismo y su estado de madurez.

En una línea metodológica diferente, que podríamos definir genéricamente como cognitiva, Luria (1981) entiende la percepción como un proceso activo y complejo, que a veces requiere una seria y compleja labor analítico sintética y la relaciona directamente con el pensamiento, describiéndola como el resultado de la labor mancomunada de varios órganos de los sentidos o analizadores y destaca entre las peculiaridades que tiene la percepción, la influencia de la experiencia anterior para obtener informaciones más exactas.

En esta misma línea clásica cuyos orígenes remotos pueden encontrarse en los conceptos de "mundo externo" y "mundo interno" que resultaron del dualismo cartesiano, Mayoral Alavedra (1982) describe la percepción como un

proceso integrador en el que distingue algunas fases temporales, entendiendo que la percepción sigue a la sensación y es la encargada de originar formas mentales en el cerebro que suponen las representaciones internas del mundo exterior que hacen posible el conocimiento. Para este autor, la percepción sería, por tanto, la construcción de imágenes reconocibles a partir de un conjunto de elementos recibidos por separado mediante la sensación.

Para esta línea clásica, hemos de hablar de un sistema senso perceptivo en el que se pueden distinguir dos momentos funcionales: (a) la recepción de los estímulos por obra de los órganos de los sentidos; y (b) el análisis de las sensaciones en base a los datos de la memoria y la motivación. Estos dos momentos son inseparables en la práctica porque el análisis seguiría inmediatamente a la recepción (Pittera y Riva, 1980).

En similar sentido se expresa Rigal (1987) para quien la función principal de la percepción es el conocimiento del entorno, y que presenta la teorización de la percepción referida al deporte más amplia y extendida. Este conocimiento se inicia con la recepción por los sentidos de mensajes del exterior. Mediante transformaciones sucesivas las sensaciones dan lugar a las percepciones que consisten en una toma de conciencia de los acontecimientos exteriores y proporcionan el conocimiento del entorno. El mismo autor describe el tratamiento de la información como un continuum perceptivo que va desde la detección hasta la identificación, pasando por la discriminación y el reconocimiento.

Schmidt (1988), sin embargo, ofrece una conceptualización idéntica pero que describe el proceso con sólo dos fases, una de detección y la otra de reconocimiento.

Tal como son consideradas por Rigal (1987), la detección sería la determinación por el sujeto de la presencia o ausencia de un estímulo -en fútbol dicha determinación se hace imprescindible al actuar en un espacio amplio- y es un elemento sensorial. La discriminación sería la fase que permitirá al jugador diferenciar, por ejemplo, qué jugador es compañero y cuál su oponente, mediante un proceso comparativo. Este proceso, que ya requeriría la elaboración consciente de la información recibida, se complica dependiendo del número de elementos que intervengan. En deportes de situación, el color es uno de los elementos más significativos, otros detalles como las direcciones de los desplazamientos, la velocidad y la figura de uno u otro compañero determinarán también las acciones. Por su parte, en el reconocimiento la memoria actuaría de forma activa, en tal manera que las experiencias anteriores permitirán reconocer mejor lo que se observa. Por ello, la complejidad de las formas a reconocer influye en el tiempo utilizado. Luria (1981) se refiere a dicha complejidad describiendo no sólo objetos sencillos o complejos sino también situaciones. En fútbol, el reconocimiento de objetos o figuras no es complejo, sin embargo, la situación puede serlo enormemente. Esta complejidad unida a una corta o insuficiente experiencia previa anterior provocaría grandes dificultades perceptivas.

Por último, la identificación sería la fase que consiste en nombrar o categorizar verbalmente el estímulo percibido e

implica la etapa última de la percepción.

En las dos líneas de análisis del proceso perceptivo, conductual y cognitiva, se pueden observar diferencias enormemente determinantes. Mientras que en la línea cognitiva las sensaciones sufren una elaboración y cambios diversos hasta llegar a convertirse en experiencias perceptivas y conservarse en la memoria; en la línea conductual, sin embargo, algunos autores han entendido que el organismo responde a los cambios que se producen en el entorno sin necesidad de acudir a la metáfora del procesamiento de la información porque no se vislumbra una entidad que lo haga y resultaría una conceptualización tautológica de la realidad conductual. En esta línea se sitúa, por ejemplo, Roca (1991) cuando señala que el hecho de hablar de facultades o cosas percibidas o de percepciones pasadas no implica que psicológicamente se tenga que buscar entidades generadoras, impresoras o almacenadoras dentro de la cabeza. En este sentido, las respuestas estarían vinculadas a los diferentes tipos de estímulos por el aprendizaje que tiene el individuo y formarían constantes cadenas en las que una determinada respuesta actuaría como el estímulo para la siguiente. Las contingencias que siguen actuarían como determinantes de las respuestas futuras.

Sin embargo, con mantener una base o fondo epistemológico correcto, dicha postura va quedando hoy un tanto obsoleta, y resulta necesario señalar la existencia de posturas actuales dentro de la aproximación conductual a la explicación del comportamiento humano que, si bien consideran

grosso modo que la crítica de los autores conductuales primeros al modelo clásico cognitivo de percepción podría estar bien enfocada, no parece que esté bien dirigida. Es así que el análisis actual de los fenómenos perceptivos incluiría los puntos de vista de Kantor (1980) y Schoenfeld y Cumming (1963), así como los expresados por Wittgenstein (1980) y Ribes (1990), pero incluiría además una consideración de la participación de la conducta verbal (lenguaje) en el proceso de toma de conciencia o "reconocimiento" de las informaciones sensoriales que afectan nuestros sentidos y que vendría a sustituir el papel o función que cumplirían los constructos mentales elaborados en la línea cognitiva para completar la explicación del hecho sensoperceptivo (puede verse al respecto, por ejemplo, Luciano, 1988, 1989, y Ribes, 1990).

En ambas líneas se coincide en que existen otros parámetros determinantes como la maduración del individuo, las limitaciones de los receptores, la motivación en el momento del acto perceptivo, las condiciones en las que se encuentra el organismo en el momento de la percepción, etc.

Por último, y referido al deporte, Roca (1991) ha englobado distintas ideas sobre percepción y analizado su uso y teorías. En su análisis etimológico cita a Casares (1959) definiendo la percepción como la acción y efecto de percibir, y la sensación como correspondiente a la impresión material de los sentidos. La palabra percibir según el mismo autor, proviene de la palabra latina "percipere": "apoderarse de algo, recibir, percibir, sentir; y también del término latino "capere", coger. El término "apercepción" con la misma raíz etimológica,

se define como "preparar, avisar, advertir o caer en la cuenta".

Finalmente, el mismo autor (Roca, 1991) señala que la mejor manera de entender qué es la percepción surge de tomar el criterio del comportamiento como criterio de organización de la naturaleza humana. Destaca así la problemática que supone para el lenguaje científico la utilización como sinónimos de las palabras sensación y percepción en tanto que señala la distinción entre describir la reactividad de los sentidos, la sensibilidad, y la percepción que incorpora la sensibilidad en un universo comportamental diferenciado. Señalando que siempre ha de haber un sujeto que realice dicha acción, y coloque en algún lugar "aquello que coge". Para este autor, percibir es un comportamiento como lo es sentir, y ambos son afecciones de la naturaleza humana. La sensación describiría la reactividad de los sentidos a los cambios de energía, y la percepción describiría la condicionalidad reactiva en función de la historia individual de estimulación.

Igualmente, Ribes (1990) separa el lenguaje de la sensación del lenguaje de la percepción implicando éste al lenguaje de la sensación, pero implicando además que el observador "hace algo", tiene un "propósito", mientras que las sensaciones, sin embargo, no son voluntarias o involuntarias. El lenguaje de la percepción se refiere a un lenguaje de logro, se refiere al logro que es consecuencia de dichas sensaciones. En definitiva percibir no es sentir aun cuando lo implica, ya que sentir es la posibilidad de ser afectado, y el efecto de la acción de un objeto sobre sí mismo. Por ello, obviando la discusión sobre la naturaleza real del acto de percibir (cognitiva para unos, conductual o interactiva para otros), éste

puede y debe ser distinguido del acto de sentir en tanto aquél supone la participación activa de un sujeto que trasciende la mera recepción de estimulación a través de los canales sensoriales.



## **2.2. SENSACION Y PERCEPCION EN FUTBOL. SUPERIORIDAD DEL COMPONENTE VISUAL.**

Sanchez Bañuelos (1984) considera que a efectos de enseñanza, las tareas motrices deben ser analizadas y clasificadas en términos de sus exigencias de aprendizaje, dependiendo de: las condiciones del entorno, el estado inicial del individuo y del objeto y el tipo o nivel de estimulación perceptiva.

En cuanto a las condiciones del entorno, Poulton (1957), citado por S. Bañuelos (1984), diferencia dos tipos de tareas motrices "abiertas y cerradas", denominando "abiertas" a las que necesitan de un feedback externo, por lo tanto con unas exigencias de ejecución imprevisibles, y "cerradas" a las que necesitan de un feedback interno siendo las exigencias de ejecución previsibles.

Asimismo, Knapp (1963) clasifica de "predominantemente perceptivas" a las tareas en las que el individuo se ve influenciado por el entorno cambiante y "predominantemente habituales" aquellas en las que el individuo ejecuta sus acciones en un entorno estable. Como ejemplo de tareas predominantemente perceptivas tendríamos los deportes de equipo cuya ejecución está constantemente limitada por oponentes, compañeros, móvil con trayectorias diversas, etc. El salto de longitud sería un ejemplo de tarea predominantemente habitual puesto que el atleta no necesita preocuparse del espacio de acción que se mantiene estable, hasta el punto de

poder calcular inequívocamente el lugar exacto de cada uno de sus apoyos.

Singer (1980) amplia en cierta manera las clasificaciones anteriores incluyendo un término medio que denomina "regulación mixta". Por ejemplo en una salida de 100m la percepción del disparo hace que esta primera fase sea abierta mientras que el resto de la carrera se realizaría en un entorno estable, cerrado. A su vez, las tareas que se dan en un entorno cambiante (antes determinadas abiertas y perceptivas) las denomina ahora "de regulación externa", mientras que a las tareas cerradas y predominantemente habituales las denomina de "regulación interna". El análisis del fútbol nos permite situarlo entre las tareas más abiertas, predominantemente perceptivas y en consecuencia de regulación externa, según la terminología de este autor.

En cuanto al estado inicial del sujeto y del objeto a manipular, Fitts (1975), citado por S. Bañuelos (1984), propuso una clasificación que distinguiría entre :

- a) persona y objeto inicialmente estáticos
- b) persona estática y objeto en movimiento
- c) persona en movimiento y objeto estático
- d) persona y objeto en movimiento

El fútbol se caracteriza por la movilidad de persona y objeto , siendo por ello una práctica de mayor complejidad. Dentro de la tarea del fútbol, sin embargo, podemos encontrar diversas habilidades dependiendo de la situación de juego y en

consonancia con algunas decisiones reglamentarias en las que el móvil u objeto serían estáticos y acciones en las que la persona reside estática.

Por último, según el nivel de estimulación perceptiva, Billing(1980), citado por S. Bañuelos (1984), ha destacado diferentes niveles de complejidad que cubrirían:

- a) el número de estímulos a los que se debe atender
- b) el número de estímulos que se encuentran presentes
- c) la velocidad y duración del estímulo
- d) la intensidad del estímulo

y e) la extensión en la que el estímulo puede ser conflictivo o ambiguo. A este nivel, el jugador de fútbol realiza casi la totalidad de sus acciones bajo la influencia del móvil del juego que es el balón, de manera que las respuestas óptimas se basan, primeramente en todas las acciones relacionadas con el manejo o utilización de éste.

Entre dichas acciones destacamos la recepción del balón en diversas situaciones, -en carrera, en posición dorsal al balón, - en suspensión, -la interceptación del móvil, -su golpeo sin recepción ante diversas trayectorias, velocidades y alturas. Además debemos tener en cuenta que las superficies habituales de contacto son extremadamente distales a los órganos visuales lo que dificulta aún más el momento preciso del contacto.

Posteriormente, y una vez manejado el móvil deberá iniciarse el proceso de comunicación motriz con el resto de compañeros y en contra de los oponentes. En la mayoría de situaciones ambos problemas se dan unidos, es decir, manejar, golpear y

recibir el balón ante proximidad de oponentes y compañeros. Parece obvio que ante este tipo de actividades, el canal visual sea el que tenga la mayor responsabilidad en el reconocimiento del entorno. Numerosos autores han descrito la visión como el canal que permite conocer mejor los sucesos a nuestro alrededor; por ejemplo Schmidt (1988), así como Mayoral Alavedra (1982). Según MacLeod (1991) en el rendimiento motor humano la visión es el sistema receptor más exacto por el cual obtenemos la información del movimiento de los objetos y las características espaciales y temporales del entorno; Payne e Isaacs (1987), citados por MacLeod (1991), afirman que la mayoría de las tareas de movimiento se inician en respuesta a la información visual; Sage (1984) afirma que la visión es el modo sensorial dominante por el que la información se recibe y procesa en las primeras etapas del aprendizaje motor; igualmente Magill (1980) habla de la visión como sistema sensorial predominante y dice que la información visual juega un importante papel en el control de variedad de habilidades y es la base de un exitoso rendimiento en la mayoría de los deportes.

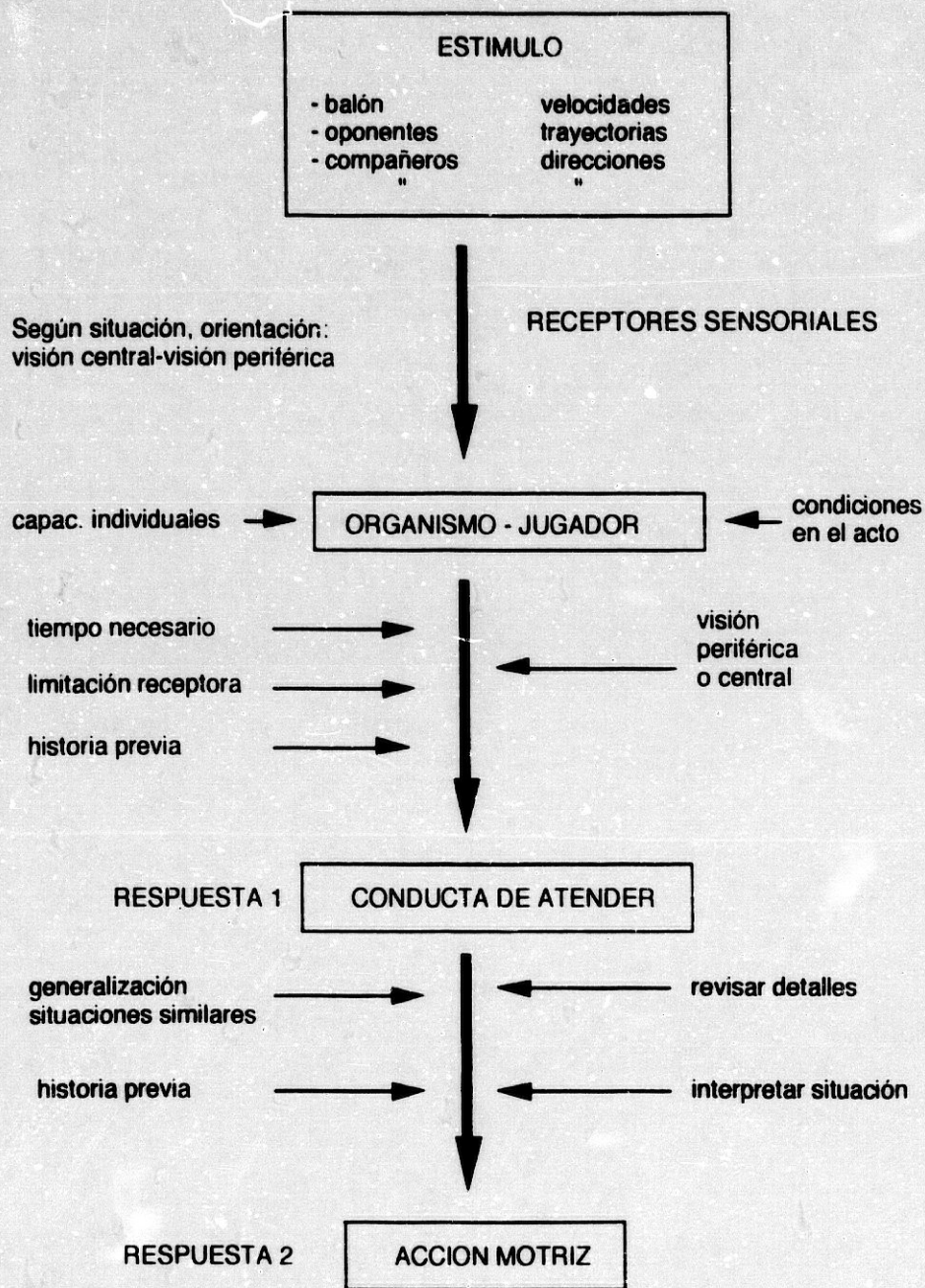
En fútbol, destaca la percepción del movimiento como uno de los parámetros más importantes a tener en cuenta. Rigal (1987) ha relacionado la capacidad de percibir el movimiento con la estimulación de la retina periférica como forma de convertirse en un estímulo que se localizará posteriormente en el campo central. Describe el sistema para dicha percepción a través de la posibilidad del seguimiento del objeto con los ojos y la cabeza o la posibilidad del desplazamiento del objeto

sobre la retina manteniendo fijos los ojos y la cabeza. Gregory (1978), citado por Rigal (1987), denominó estas posibilidades como sistema ojo-cabeza y sistema imagen-retina. En fútbol ambos sistemas son importantes, utilizándose cada uno de ellos dependiendo del binomio descrito anteriormente; esto es manejo de balón- proximidad oponentes. En las situaciones más complejas el sistema ojo-cabeza se encarga del seguimiento del móvil mientras el sistema imagen-retina capta los movimientos de oponentes-compañeros. La utilización más eficaz de ambos sistemas unidos, sólo es posible cuando la amplitud del campo visual del individuo permite identificar los estímulos mediante el sistema imagen-retina mientras el sistema ojo-cabeza está en funcionamiento.

En las situaciones más complejas la entrada de información se realiza en bloque, de forma que todos los estímulos entran a la vez que se están produciendo. En las situaciones menos complejas, también se pueden dar ambos sistemas dependiendo de las trayectorias del móvil; así cuando éste se desplaza hacia nosotros el sistema imagen-retina funciona y el aumento de la imagen en la retina nos informa del acercamiento del móvil. Si la trayectoria del móvil se escapa del campo visual, el seguimiento lo realizamos a través del sistema ojo-cabeza.

Consideremos ahora un ejemplo práctico de una situación de juego muy frecuente en fútbol para analizar el proceso perceptivo que sigue el jugador al llevar a cabo una respuesta. Un jugador situado en una zona cercana a la portería contraria, por lo tanto con gran densidad de oponentes y poco tiempo para

ejecutar la acción correspondiente, se prepara para recibir un pase; un estímulo es el balón, sus trayectorias frecuentemente permiten prestar atención a otras acciones mientras está en el aire o rodando por el suelo; otro estímulo es el movimiento del oponente cercano, que se aproxima para arrebatarse el balón y provoca la respuesta de prestar atención a su alrededor para buscar un compañero o apoyo ante la situación planteada. Dependiendo del tiempo necesario y de los planos en los que se acerca el móvil y la orientación del sujeto respecto al resto de jugadores, el futbolista podrá utilizar el sistema ojo-cabeza o deberá actuar con su sistema imagen-retina basada en la amplitud visual. Es decir, la visión periférica le permitirá revisar la situación y movimientos de los compañeros y oponentes para responder mediante una acción motriz (pase a compañero desmarcado a través de las adaptaciones técnicas necesarias de orientación, utilización de superficie idónea, fuerza aplicada idónea etc). Este ejemplo se podría representar esquemáticamente en la forma que se muestra en la Figura 2.



**FIGURA 2.** Representación esquemática del proceso referido al ejemplo del texto.

Para finalizar el análisis de los aspectos a tener en cuenta en la sensación y percepción en fútbol, existen algunas características del estímulo que han sido estudiadas por diversos autores como determinantes de una percepción eficaz. Nos estamos refiriendo a cuestiones como la constancia de la forma, la constancia del tamaño etc. De todas ellas queremos destacar un aspecto que consideramos fundamental para el terreno aplicado que nos ocupa, el contraste fondo - figura. Analizando los parametros anteriores, en diversos estudios se han utilizado formas y figuras complejas para entender la estrategia de percepción del sujeto. En fútbol no es tan importante este aspecto ya que las formas no son complejas, (el balón, los jugadores con sus características individuales, el arbitro). Sin embargo, la relación de los colores de las camisetas de los jugadores con los fondos si resulta fundamental para la actuación.

Así, de esta relación destaca la contribución que un mayor contraste puede hacer a la detección y discriminación del estímulo. Una figura blanca sobre un fondo negro se discrimina mucho mejor que sobre un fondo claro, circunstancias que se deberían tener en cuenta en la elección de las camisetas o en los colores de las vallas publicitarias o el color de las paredes posteriores al terreno de juego en campos de fútbol aficionado. En fútbol, el terreno de juego actúa numerosas veces de fondo por los ángulos de visión en la que se lleva a cabo al caracterizarse por el juego con los pies; por ello en terrenos de césped (dependiendo de la luminosidad en el momento) las camisetas claras son más detectables. Los partidos que se disputan de noche y con luz artificial se caracterizan por unos



fondos muy oscuros (público, gradas) mientras que el césped aparece con mayor luminosidad. El color de la camiseta del portero de fútbol debería ser también estudiado, teniendo en cuenta que las dimensiones de la portería confieren gran importancia a su colocación y que los delanteros no tienen demasiado tiempo para orientar sus ojos hacia la misma, por tanto no nos interesaría que el portero fuera muy visible o detectable mediante la visión periférica del delantero, el cual, si conoce su posición exacta podrá obtener mayores beneficios que si la desconoce.

En este ámbito se pueden realizar numerosas investigaciones puesto que todavía existen infinidad de preguntas.

## **2.3. EL SENTIDO DE LA VISION**

### **2.3.1. Anatomía y Fisiología básica**

Una vez analizada la supremacía de la visión como sentido más destacado en el comportamiento deportivo y en especial en los deportes de equipo, comentaremos las características básicas del proceso de la sensación visual a través de los órganos que lo conforman. Ello nos permitirá entenderlo mejor, y posteriormente, comprender las posibilidades de entrenamiento tanto de los parámetros visuales generales como de la visión periférica en particular.

El ojo es el órgano fundamental de la visión, y su descripción como una cámara fotográfica (Guyton 1981) es una forma sencilla de entender el proceso de la visión. El ojo se encuentra formado por varios sistemas:

1. Un sistema de lentes, que permiten enfocar las imágenes.
2. Un sistema de apertura variable, en el que la membrana iris con la pupila en su centro controla la cantidad de luz que debe pasar dependiendo de la luminosidad u oscuridad existente en el exterior.
3. La retina , en la que se encuentran las células receptoras a las que llegan las imágenes enfocadas por el sistema de lentes.

La información que llega a los ojos lo hace en forma de fotones, unidades de luz que se caracterizan por su frecuencia e intensidad, la intensidad de la luz o luminosidad se mide en candelas por metro cuadrado ( $\text{cd/m}^2$ ) mientras que la frecuencia se describe como el número de ciclos por segundo, se mide en hertz (hz). Otra unidad como es la longitud de onda luminosa, evaluada en nanómetros, caracteriza el color de la luz.

En función de las relaciones de frecuencia e intensidad, la percepción de la información varía. Como ya analizamos en apartados anteriores, el contraste de las formas y fondos o contexto externo es uno de los parámetros más significativos.

La luz entra al ojo pasando por la **esclerótica** o membrana externa que le envuelve y posteriormente pasa por la **córnea** que posee características notables de poder de convergencia. La luz que ha sobrepasado las fases anteriores es controlada por el **iris** y la **pupila** determinando la cantidad de luz que pasará hacia el **cristalino**. El cristalino unido a los **músculos ciliares** permite asegurar la convergencia correcta de los rayos luminosos sobre la retina. Otras zonas del ojo, como son la cámara anterior, entre la córnea y el cristalino, llena del humor acuoso, y el humor vitreo en la cámara posterior, también tienen características de refracción a tener en cuenta. La luz finalmente llega a la **retina** iniciándose la excitación de sus células receptoras que permiten la transmisión por neuronas sucesivas de la información que será transportada hasta la corteza cerebral.

Las células receptoras de la retina son **los conos y los bastones**, fundamentales en las capacidades de visión periférica y amplitud del campo visual. Su ubicación en la zona central de la retina, **fóvea**, o en la periferia de ésta, caracterizan la excitación de estos receptores a estímulos centrales o periféricos. **Los conos** se localizan principalmente en la fóvea y están constituidos por productos fotoquímicos sensibles a la luz y al color. **Los bastones** localizados en la periferia son mucho más sensibles a la luz que los conos pero mucho menos a los colores.

La visión de los colores se fundamenta en los diferentes pigmentos que poseen los conos y que son específicos a los colores rojo, verde y azul. Es decir son sensibles a distintas longitudes de onda luminosa. El resto de colores estimulan distintos porcentajes de conos específicos. Por ejemplo, si una luz estimula el 99 % de conos rojos, el 42% de conos verdes y 0% de conos azules, el sistema nervioso interpreta la sensación del color naranja. La estimulación casi igual de todos los conos da la sensación del color blanco.

El funcionamiento del ojo para la percepción del contraste es también de vital importancia para el entendimiento de nuestro estudio. Los conos y bastones al excitarse estimulan otras células que componen la retina como son las bipolares y horizontales, que actúan sinérgicamente, unas activando y las otras inhibiendo a las células siguientes, **las ganglionares**. Cuando la información recibida se caracteriza por bordes de contraste, las células bipolares excitan los contornos de

mayor luz mientras que las horizontales inhiben los de menos luz, llegando dichos contrastes a las células ganglionares. Esta información por impulsos nerviosos pasará al nervio óptico.

La capacidad que tiene el ojo para moverse, ya sea para perseguir un objeto o para detectarlo, se debe a un sistema de músculos que permiten la movilidad horizontal, vertical y en rotación, pudiendo además combinarlos. Su funcionamiento por pares, permite la binocularidad, fundamental en la apreciación de la profundidad o tridimensionalidad. Cuando un ojo se mueve hacia un lado, el otro ojo se mueve inevitablemente hacia el mismo lado y a la misma velocidad. Estos tres pares de músculos separados, son los rectos superior e inferior encargados del movimiento hacia arriba y abajo, los rectos externo e interno encargados del movimiento de un lado al otro y los oblicuos superiores e inferiores encargados de la rotación.

Lógicamente el ojo es un órgano muy complejo, pero nuestra intención en este apartado es describir someramente aquellos detalles que debemos conocer para entender su función en los aspectos de nuestro estudio.

### **2.3.2. Las capacidades visuales especialmente necesarias en fútbol**

Analicemos ahora las capacidades visuales que debe tener correctamente desarrolladas un jugador de fútbol para que su rendimiento sea lo más eficiente posible.

Tanto la conducta de atención como la capacidad de detección dependen fundamentalmente de la amplitud del campo visual del deportista, concretamente de su visión periférica. A mayor visión periférica, podrá detectar estímulos más externos con una sola fijación de la mirada, situación que es muy frecuente en fútbol por la necesidad de actuar con rapidez.

Una vez detectado el estímulo, y si la situación lo permite (oponentes lejanos, zona de preparación de acción de ataque etc), el jugador necesita de una correcta motilidad ocular capacidad basada en la función del sistema de músculos que rodean al ojo, y que permitirán la fijación, proceso mediante el cual el ojo se dirige hacia el objeto que le interesa para mantenerlo en un ángulo de visión idóneo, contribuyendo a una mayor nitidez de visión puesto que el objeto se situará en la zona central de la retina. Esta habilidad es frecuente ante objetos estáticos como la portería o el balón en el lanzamiento de un penalty. Cuando el jugador necesita esa nitidez ante estímulos móviles, característicos del propio juego, utiliza su capacidad de persecución o de movimientos de seguimiento, que le permitirá calcular las trayectorias y velocidades del balón, del receptor y, en definitiva, poder ejecutar los fundamentos técnico-tácticos correctamente.

La agudeza visual es otra capacidad visual destacada, ya

que mediante la motilidad ocular hemos conseguido mantener centrados los estímulos y la agudeza visual nos permitirá discernir el máximo detalle del objeto. La agudeza visual estática se encargará de los objetos estáticos y la dinámica de los estímulos en movimiento. Una buena agudeza visual dinámica será especialmente necesaria por las características de la actividad, teniendo el inconveniente de que es una habilidad poco utilizada en las tareas cotidianas (Quevedo y Solé 1990).

La flexibilidad focal es la capacidad de variar el enfoque de los objetos de visión próxima a visión lejana y viceversa, sin experimentar visión borrosa. En fútbol, el enfoque del balón próximo a los pies se ve alterado rápidamente por el enfoque de un compañero a media o larga distancia.

Como antes señalábamos, la binocularidad, consiste en la utilización de los dos ojos de forma unitaria, simultánea y eficaz para que la fusión de las imágenes de ambos aporte una imagen lo más clara posible. Esta capacidad unida a la estereopsis, capacidad binocular de juzgar distancias relativas entre objetos, permitirá la percepción de la profundidad y exacta localización del balón y compañeros oponentes en el espacio. Características tales como la fuerza, y o la dirección que debemos aportar al balón en las distintas situaciones de pase o chut, están íntimamente relacionadas con esta capacidad.

El tiempo de reacción visual, es una capacidad fundamental en los deportes de equipo en los que la velocidad de ejecución, gracias a una rápida percepción y decisión, es imprescindible. En las características de la percepción que

mencionamos en capítulos anteriores comentamos que la visión influye en la percepción, pero en este tipo de capacidades visuales es destacable mencionar que un correcto desarrollo perceptivo influye en una más rápida identificación.

Las capacidades anteriormente descritas, adquieren mayor o menor protagonismo selectivo dependiendo de la tarea que se deba realizar. El fútbol, según Berrada (1987), está entre las 5 tareas deportivas con mayores exigencias visuales. En el Cuadro 1 se pueden apreciar las puntuaciones obtenidas por cada habilidad visual según su importancia en cada tarea, de forma que pueda compararse el fútbol con otros deportes.

	Agudeza v. dinámica	Agudeza v. estática	Flexibilidad focal	Motilidad ocular	Estereopsis	Tiempo de reacción v.	Visión periférica
Beisbol	5	4	5	5	5	5	5
Frontón	5	4	4	5	5	5	5
Hockey	5	4	5	5	5	5	5
Fútbol	5	4	3	5	5	5	5
Gimnasia	3	1	3	3	5	5	5
S. Pétiga	3	1	3	3	5	4	4
Natación	1	1	1	1	1	3	4

**CUADRO 1.** Exigencia de las distintas habilidades visuales en fútbol y su comparación con otros deportes.



Los análisis que nos muestran los distintos autores sobre la importancia de las capacidades visuales para los altos rendimientos en fútbol, generan la inquietud de profundizar en las técnicas de entrenamiento de las mismas, en el sentido de intentar responder al interrogante sobre la posibilidad de mejora en las mismas. La respuesta a la pregunta ¿ es posible una mejora en las habilidades visuales?, se enlaza, inevitablemente, con la utilidad y trascendencia sobre la ejecución que dichos cambios tendrían.

Autores tan significativos en el estudio de las capacidades visuales en fútbol como MacLeod (1991) han investigado estos últimos años distintos programas de mejora visual. Después de un análisis de las capacidades del futbolista, este autor nos comenta el problema que tienen los entrenadores para comprender no sólo la importancia de la visión sino también las posibilidades de mejora y aprendizaje. Otros autores como Revien y Gavor (1981), citados por MacLeod (1991), han expuesto que la visión es una habilidad que se puede mejorar y desarrollar, atribuyendo los distintos errores que se cometen en un partido a equivocaciones en los juicios visuales.

Existe abundante documentación sobre la importancia del funcionamiento visual y su relación con la conducta motora, pero existen pocos estudios controlados sobre la evaluación del efecto real de dichos programas de entrenamiento sobre dicha conducta. ( Revien 1987; MacLeod 1988; MacLeod y Hansen 1989).

Investigadores especializados en optometría son conscientes también de la importancia de la valoración visual del deportista y de su entrenamiento. Así Plou y Garcia (1989) establecen que es posible, mediante entrenamiento visual conseguir una mejor percepción y elaboración, y en consecuencia respuestas neuromusculares más rápidas y correctas. De acuerdo con estas ideas, Berrada (1987) comenta que la buena disposición visual mejora los resultados, y que se debe enfatizar la necesidad del entrenamiento visual en deporte.

En este sentido, no sólo existen opiniones o estudios que han mostrado que el entrenamiento visual es factible e importante para el rendimiento deportivo; existen programas sencillos o sofisticados que se han desarrollado con el propósito de su aplicación a diversas especialidades deportivas.

Seiderman y Schneider (1985) han elaborado una amplia monografía que recoge sencillos ejercicios para la mejora de la visión en el deporte. Describiremos algunos de ellos. En concreto, la mejora en la agudeza visual dinámica, los autores aconsejan tareas en las que el jugador debe ser capaz de discriminar letras o colores en movimiento. Para ello, se pegan dichas letras en una pelota de cualquier deporte y los jugadores deben leer las letras que observen cuando el balón está botando. Esta misma tarea se puede realizar pegando las letras en un disco giratorio.

Quevedo y Solé (1990) también aportan ideas para el entrenamiento de varias habilidades visuales; sobre la agudeza visual dinámica muestran mediante el uso de un sofisticado aparato denominado "Pheriferal Awareness" la posibilidad de mejorar , el tiempo de reacción visual, agudeza visual dinámica periférica y la coordinación ojo mano.

En cuanto a la motilidad ocular, todos los ejercicios que implican un seguimiento con los ojos de cualquier objeto en movimiento son aprovechables, en este sentido debemos valorar también los ejercicios en los que el propio individuo está en movimiento y debe seguir las trayectorias de los objetos. Un ejemplo sencillo sería el seguimiento con los ojos, sin mover la cabeza, de nuestra propia mano que frente a ellos se mueve de izquierda a derecha. También podemos utilizar una pelota colgada con diversas letras pegadas en ella de forma que se mueva como un péndulo y se deba seguir ( los mismos ejercicios se pueden realizar mientras saltamos en un minitrampolín). Otro ejercicio sencillo sería dar una voz cada vez y en el momento exacto que un balón lanzado al aire contactase con el suelo.

Entre los ejercicios dedicados a la mejora de la binocularidad o fusión de imágenes, podemos utilizar tareas tan sencillas como el enhebrar una aguja o introducir el recambio de un bolígrafo en su estructura . Otros ejercicios interesantes en la mejora de esta habilidad se realizan utilizando prismas (sistemas que desvían los rayos de luz alterando la visión binocular) para provocar un esfuerzo de los ojos para volver a ver de forma nítida ( Quevedo y Solé1990).

Para la mejora del tiempo de reacción visual es muy frecuente la utilización del taquitoscopio, aparato que expone en una pantalla señales luminosas, números o letras que el sujeto debe reconocer. El tiempo de exposición puede ser variado desde exposiciones de 1 segundo hasta de 1/100 seg para progresar de tareas sencillas a más complejas. Seiderman y Schneider (1985) también han planteado ejercicios que no necesitan de aparatos sofisticados, como el reconocimiento de diversos números o letras que escritas en las hojas de una libreta se pasan rápidamente. También se pueden exponer los estímulos a reconocer a través de un proyector de diapositivas utilizando un temporizador que limita el tiempo de exposición.

La flexibilidad focal es otra capacidad importante en el deporte y su mejora se puede realizar a través de las tablas acomodativas. Se trata de dos tablas con 100 letras colocadas una cercana, sujeta por el propio sujeto, y la otra a 5 metros. La tarea consiste en cambiar de visión cercana a lejana logrando la nitidez lo más rápidamente posible.

Por último trataremos ampliamente la visión periférica en el próximo apartado, analizando primeramente sus características y posteriormente su desarrollo.

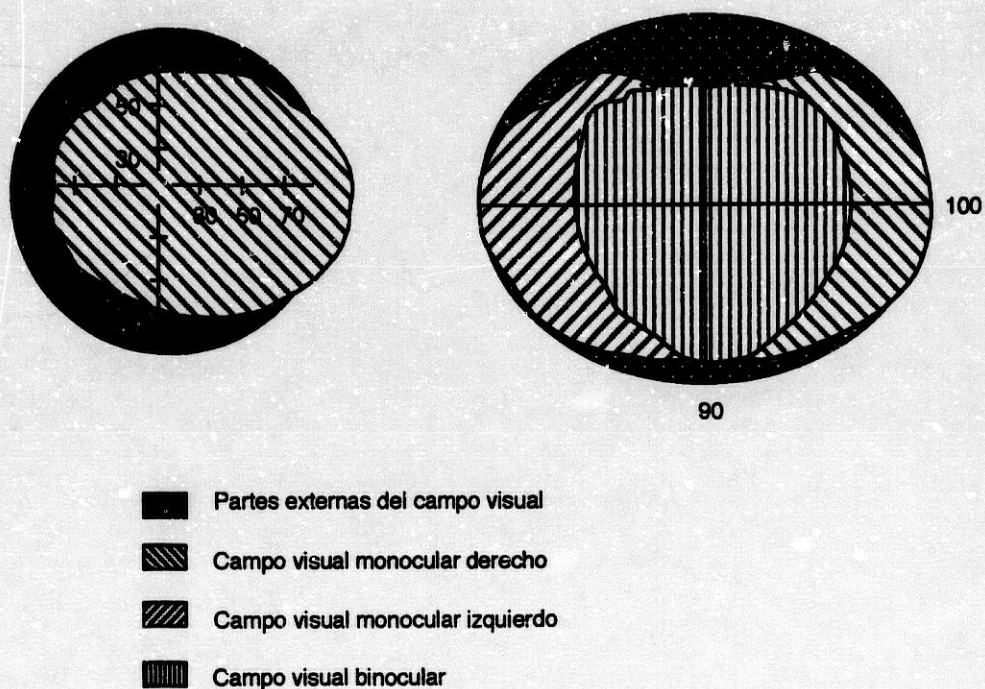
## **2.4. LA VISION PERIFERICA**

### **2.4.1. Terminología y definición**

La visión periférica es un concepto que no ofrece excesivas discusiones a la hora de su definición, sin embargo en deporte suele haber pequeñas discrepancias que intentaremos describir en este apartado. El concepto de visión periférica está relacionado inevitablemente al concepto de campo visual, además de otros términos como perimetría y visión ambiental, dependiendo del ámbito en el que se describe. Comenzando con las definiciones que diversos autores aportan respecto al campo visual, Pittera y Riva (1980) definen el campo visual monocular como la extensión general del mundo externo que un sujeto puede ver con un solo ojo sin modificar su posición. Otros autores, como Mahlo (1969), definen el campo visual binocular como aquella parte del mundo exterior que podemos abarcar con la mirada sin mover los ojos ni la cabeza. También se ha descrito el campo visual como la extensión del medio externo que se proyecta en la retina (Amstrong 1969)

La diferencia entre campo visual binocular y monocular se debe tener en cuenta, puesto que el binocular es el solapamiento de los campos monoculares, existiendo una zona central común a ambos y una externa propia de cada ojo, (ver figura 3) No obstante pueden existir diferencias en la amplitud del campo visual de cada ojo por lo que en la extensión del campo visual binocular se detecta mayor amplitud en un lado

que en el otro (lo que puede resultar importante en las preferencias de ciertos jugadores a orientar el juego por un lado u otro).



**FIGURA 3.** Visión monocular y binocular del hombre.

Otros términos referentes al mismo tema aparecen en diversos artículos y libros describiendo ciertas características del mismo; así Trevarthen (1968), citado por Schmidt (1988), describe dos sistemas visuales: visión focal y visión del ambiente. La visión del ambiente se obtendría de todo el campo visual, zona central y periférica.

En distintas publicaciones también es frecuente encontrar el término perimetría cuando se investiga sobre el campo visual de los individuos y sus características. De hecho, el aparato que se utiliza para medir el campo visual en diferentes ejes se denomina "perímetro". Autores como Aulhorn y Harms

(1972) destacan el término perimetría como forma de describir toda clase de investigaciones relacionadas con el campo visual.

Finalmente como visión periférica, según Quevedo y Solé (1990), se conoce a la habilidad de ver e identificar lo que ocurre alrededor de un objeto particular sobre el que se fija la mirada. Es decir, la mayor o menor capacidad del sujeto de identificar objetos alrededor del punto de fijación es lo que permite evaluar la extensión de su campo visual, de modo que la visión periférica determina la amplitud del campo visual, Antón (1992).

#### **2.4.2. Amplitud del campo visual. Medidas.**

Si la visión periférica determina el campo visual y la variable destacada es su amplitud, es importante conocer las extensiones que ésta puede adquirir en cada individuo. Sin embargo, las primeras limitaciones para tener un amplio campo visual son las propias estructuras anatómicas de la cara. A causa de la posición retraída del ojo en la órbita, la porción de espacio controlada por la retina de un ojo está limitada en sus extremos por la nariz, por la cejas y por los huesos cigomáticos. El campo visual monocular está más extendido en la parte lateral con respecto a la parte central a causa del obstáculo que supone la nariz para la visión (Pittera y Riva, 1980). De estas limitaciones y de la mayor o menor visión periférica depende la amplitud. Varios autores aportan las medidas típicas de los campos visuales, aunque, como comprobaremos posteriormente, no todos coinciden en las

mismas medidas. Parte de culpa de este desacuerdo la tienen las diferentes variables que inciden en que cada individuo posea una amplitud diferente, siendo una de ellas la actividad física.

Según Amstrong (1969), en condiciones normales, el campo visual del ojo, abarca  $50^{\circ}$  hacia arriba,  $80^{\circ}$  hacia abajo,  $60^{\circ}$  hacia adentro, nasal, y  $90^{\circ}$  hacia afuera. Se debe tener en cuenta también el punto ciego situado a  $10^{\circ}$  de la fovea en el lado nasal de la retina, y que abarca aproximadamente  $3^{\circ}$  del campo visual. Este punto ciego se debe a que en la retina existe un punto por el que sale el nervio óptico.

Otros autores que han investigado sobre este tema aportan datos del campo visual binocular. Quevedo y Solé (1990) estiman que la cifra normal aproximada de campo visual periférico llega hasta los  $180^{\circ}$  en el plano horizontal y  $130^{\circ}$  en el vertical. Según Pittera y Riva (1980), los campos visuales monoculares son ovals, ligeramente irregulares y se extienden del punto de fijación cerca de  $60^{\circ}$  hacia el lado medio y poco más de  $90^{\circ}$  hacia el lado externo, cerca de  $60^{\circ}$  hacia el lado superior y  $70^{\circ}$  hacia el lado inferior.

La visión binocular es de forma aproximadamente circular y tiene un diametro de  $120^{\circ}$ . De cada lado se extienden en forma de media luna las partes no superpuestas de cada campo visual monocular. Ver figura 3.

Autores como Medvedev (1969) recoge las mediciones realizadas por El Ministerio de Salud Publica de la antigua URSS sobre la extensión de los campos visuales, diferenciando jugadores de distintos deportes y personas sedentarias. Los datos del Cuadro 2 representados en grados responden a dicha



evaluación y son bastante reveladores.

	LADOS	ARRIBA	ABAJO
VOLEIBOL	100	63	81
FUTBOL	100	58	75
BOXEO	100	45	72
ESQUI	95	49	75
SEDENTARIOS	90	45	65

**CUADRO 2.** Medidas del campo visual según distintos deportes

Estos datos muestran la superioridad que los deportistas tienen sobre los individuos con actividades sedentarias, cuestión que reafirma Koslow (1985) cuando señala que la comparación de las respuestas periféricas de deportistas y sedentarios, mostrada por diversos estudios (Stroup, 1957; Ridini, 1968; Williams y Thierer, 1975) han indicado una superioridad para los deportistas. Es un aspecto a tener en cuenta para el desarrollo de la visión periférica que trataremos más adelante.

### **2.4.3. Características de la visión periférica**

La visión periférica definida anteriormente se caracteriza por aspectos fundamentales que debemos valorar para su comprensión y posterior desarrollo. La primera consideración es la diferencia en la agudeza visual respecto a la visión

central y que en la periferia los detalles percibidos son menores puesto que los receptores periféricos, los bastoncillos, no permiten dicha nitidez. Como se explicó en apartados anteriores el contraste es una variable destacada en la percepción en general, e inevitablemente en la identificación de objetos en la periferia. Como afirman Harrington (1956), Jones y Wilkinson (1975) y Koslow (1984), citados por Koslow (1985), el contraste es el principal factor que afecta a la agudeza visual tanto en la fovea como en la periferia. En muchas de las actividades deportivas, el objeto de interés es el balón, y los estudios de Morris (1976) e Isaacs (1981), citados por Koslow (1985), han indicado que el contraste del color del balón y el fondo, puede influir en las respuestas perceptivo motoras. Sus conclusiones fueron que los balones con colores con luminancia superior a  $70 \text{ cd/m}^2$  como el negro, azul y verde se percibieron en puntos más distales de la periferia que el rojo y el morado que tenían menos de  $36 \text{ cd/m}^2$ .

En este sentido la mayoría de autores que han evaluado las extensiones de los campos visuales, describen las valoraciones de los colores y fondos que han utilizado en sus señales a identificar así Armstrong (1969) señala que la extensión del campo es máxima para objetos blancos, pero es sucesivamente menor si se utilizan, respectivamente, cursores azules, rojos y verdes, pero estableciendo que la cuestión de los campos para el color es relativa puesto que también influye la brillantez del cursor. Pittera y Riva (1980) se basan en las características fisiológicas de los receptores centrales y periféricos afirmando que el campo visual para los colores tiene una menor extensión que para el caso del blanco y el negro, ya que los

receptores para los colores, los conos, se encuentran en la zona central. Lógicamente estas consideraciones se han dejado ver en la evolución de las investigaciones sobre perimetría que se han llevado a cabo modificando diferentes parámetros. Al principio y casi hasta 1940 las técnicas de evaluación consistieron en el movimiento de las señales desde fuera hacia el centro del campo visual, de forma que el punto en el que se percibía por primera vez la señal se iniciaba el diagrama del campo visual del sujeto. Al principio sólo se usaron uno o dos tipos de señales, pero autores como Aubert y Forster (1935), citados por Gregg (1987), averiguaron las diferencias sensitivas al espacio perceptivo y a los colores. Posteriormente se descubrieron también diferencias por la luz. Esta fué la base de que en la perimetría clínica se utilizaran señales o blancos con diferentes tamaños y colores. Ante las dudas que ofrecen algunos artículos sobre los colores verde y rojo, sería imprescindible conocer la brillantez de ambos y su contraste con los fondos para determinar cual de ellos se identifica mejor en la periferia. De todas formas parece que no cabe duda de la diferencia entre algunos colores, cuestión a valorar en la elección de camisetas, balones etc.

Otra de las consideraciones importantes es la sensibilidad de la retina periférica al movimiento. Guyton (1981) explica esta característica de la visión periférica basandose en la capacidad bien desarrollada de la retina periférica para descubrir cambios de intensidad luminosa. El mismo autor señala el ejemplo de un pequeño mosquito que volase atravesando el campo periférico de visión y que sería descubierto instantáneamente, mientras que un mosquito

estático quedaría por debajo del umbral de descubrimiento visual. Autores como Rigal (1987) aportan más datos al respecto, señalando que la parte central de la retina detecta movimientos más lentos sin que la parte periférica lo haga; por ejemplo, los desplazamientos de 1 minuto de arco/s son visibles en la fovea, mientras que deben llegar a cerca de 8 minutos de arco/s para ser percibidos en visión periférica. Esta afirmación es muy importante para la formación y el entrenamiento de los jugadores ya que implica unas connotaciones técnico-tácticas de gran valor, puesto que podemos establecer que el desplazamiento rápido de un jugador se detectará mejor que un desplazamiento lento o ausencia del mismo. Habitualmente la velocidad de desplazamiento de un compañero se relaciona a la posibilidad de obtener mayor ventaja sobre el oponente, pero no como forma de ser detectado por nuestros propios compañeros.

Otro de los problemas que la bibliografía consultada nos ha permitido conocer sobre las variables que afectan a la visión periférica, es la velocidad que lleva el propio individuo que recibe la sensación. Según Seiderman y Marcus (1989), citados por Quevedo y Solé (1990), el campo de visión periférica disminuye proporcionalmente con el aumento de la velocidad del individuo. Dichos datos muestran que a 33.6 Km por hora el campo de visión periférica horizontal se reduce a unos 104°. Aunque ésta sea una velocidad no frecuente debemos tenerlo en cuenta.

No hemos encontrado estudios que describan la influencia de la fatiga en la visión periférica en concreto, aunque sí hemos encontrado varios relacionados a la agudeza o a la

eficacia visual en general. Sin embargo Berrada (1987) hace una alusión sobre este tema cuando señala que la medida de la visión periférica muestra una disminución en amplitud desde el momento anterior a un esfuerzo al momento inmediatamente posterior al mismo. Sería importante profundizar sobre este aspecto, puesto que en deportes de larga duración como el fútbol este factor puede ser fundamental.

Por último, otro factor, aunque menos importante por su poca incidencia en el deporte, como es la visión nocturna, diferencia las capacidades periféricas y centrales basándose, como la mayoría de los aspectos tratados, en las características de los receptores. La visión nocturna es mejor en la retina periférica, por acción de los bastoncillos, que en la retina central (Brown 1957; Armstrong 1969).

#### **2.4.4. Funciones de la visión periférica y su importancia en el juego**

Se puede decir que desde hace tiempo existe un acuerdo sobre la importancia que tiene la visión periférica en los deportes de equipo, pero las últimas investigaciones aportan datos muy interesantes para educadores y entrenadores deportivos, en nuestro caso en fútbol. Estas investigaciones aumentan dicha importancia porque confieren a la visión periférica funciones diversas y aportaciones interesantes en la locomoción, en los lanzamientos, en una correcta orientación, etc.

En apartados anteriores señalábamos la **detección** como una primera fase del proceso sensorio-perceptivo que

posteriormente determinaba la orientación de los órganos sensoriales hacia el objeto detectado. Esta función es realizada por la visión periférica. Autores como Armstrong (1969) lo afirman cuando indican que las partes periféricas de la retina, desempeñan un papel importante en la detección de objetos y movimientos dentro del campo visual. Esto es así ya que tan pronto como se detecta un objeto periféricamente, los ojos y/o cabeza se vuelven rápidamente para proyectar la imagen sobre la fovea y enfocarlo nitidamente. Las características de la visión periférica descritas anteriormente permiten entender las posibilidades que ofrece para detectar, por ejemplo, objetos en movimiento, muy frecuentes en fútbol. Los estudios a este respecto como los de Dolezal (1982), citado por Alfano y Michel (1990), permiten comprender este papel. El citado autor restringió el campo visual durante 71 horas en 6 días comprobando posteriormente que la capacidad de detección se veía deteriorada en espacios visuales superiores a 120° de extensión. Otro autor como Sage (1984) explica que la importancia de la detección periférica en actividades abiertas como el baloncesto, tenis y beisbol es obvia. Por último los estudios de Graybiel, Joki y Trapp (1955), citados por Koslow (1985), indicaron que distintas habilidades motoras se veían restringidas por el agotamiento de la visión periférica.

La complejidad del juego influye en la necesidad de que la visión periférica protagonice nuevos papeles en la percepción. Existen situaciones en las que el sujeto está obligado a valorar el entorno cuando su atención se centra en el balón. Aspecto clave para que diversos autores consideren que la función

primordial, como su definición indica, es la de **identificar** lo que ocurre alrededor de un objeto en el que hemos fijado nuestra atención. Es decir, no sólo detectarlo sino conocer si es compañero u oponente y todas sus características sin orientar la cabeza. En el juego, como afirma Antón (1992), la visión periférica resulta decisiva para la percepción marginal del exterior y, por consiguiente para el comportamiento táctico del jugador, ya que asegura la percepción óptica de su propio gesto y le informa sobre las modificaciones del medio ambiente.

Debido a esta función de la visión periférica el principiante también puede mejorar sus actuaciones porque le permite "descentrarse respecto al balón". Como señala Bayer (1986) descentrarse es una de las consignas para la enseñanza de los juegos de equipo, ya que permite actuar en función de las situaciones que se desarrollan y adaptarse a las reacciones de los compañeros y de los oponentes. Para ello el jugador debe percibir los acontecimientos y si el principiante queda centrado en el elemento balón porque se siente atraído por él y por su insuficiente técnica que le exige un constante control visual del mismo, no progresará en su juego.

Esta misma función de la visión periférica puede darse voluntariamente; es decir, mirar a un lado para pasar a otro, como forma de evitar el aporte de información al oponente. En este sentido, el jugador deberá con su visión periférica **valorar** las velocidades del receptor, oponentes directos y distancias a portería, papeles que a priori se concedían a la visión central. Para corroborar esta capacidad de la visión periférica podemos citar diversos estudios, como el de Pelli (1986) en el que restringió el campo visual comprobando que en

el lanzamiento de una maza se reducía el rendimiento. Otras investigaciones citan las dificultades que ofrecen las restricciones del campo visual en tareas comunes de locomoción ( Dichgans, 1977) y en tareas como el andar (Alfano y Michel, 1990). Bardy y Laurent (1989) investigaron sobre la influencia de la visión periférica en la tarea de frenar ante un obstáculo, y los resultados mostraron que cuando se reduce la información visual periférica, la frenada se inicia antes; es decir, se obtienen rendimientos más bajos. Los mismos autores finalmente opinan que la visión periférica puede influir en el equilibrio por lo que su influencia podría no ser directa, si no indirecta a través de los problemas que causa en el equilibrio a la hora de frenar. En esta línea, hemos podido conocer la importancia que puede tener la visión como receptor propioceptivo (Schmidt, 1988). Concretamente, la visión ambiental permite valorar la estabilidad del entorno y conocer si el sujeto se mueve en distintos planos, puesto que la visión periférica informa del fondo. Wallach y Bacon (1976) encontraron que la constancia de la posición visual, depende de la visión periférica. Esto es importante en tareas como las propias del fútbol en las que el jugador está en movimiento constante, en suspensión, con pérdida de la verticalidad ,etc.

Como resumen del papel que juega la visión periférica en el juego diremos que las investigaciones realizadas sobre el tema utilizan métodos de restricción de la misma para comprobar sus efectos, y estos estudios han mostrado a nivel general un rendimiento inferior, tanto en la correcta percepción de los objetos como en el tiempo necesario para la misma, cuando la visión periférica es menor.



Finalmente hemos considerado oportuno dirigir nuestra atención a la descripción de grandes jugadores a los que en numerosas ocasiones se les atribuye una gran capacidad visual. Según Keele (1982), citado por Nettleton y col. (1984), algunos deportistas parecen tener un "sentido sobrenatural" de la situación del resto de jugadores y del entorno que le rodea, aunque estos se hayan movido desde la última ojeada, de forma que pueden recordarlo bien durante unos cuantos segundos, y pueden rápidamente extraerlo sobre la información espacial. Otros autores como Wade (1973) afirman que está muy extendido que una de las formas de juzgar a un jugador como de gran nivel o habilidad es por el rango de su visión, su habilidad para ver cosas a más de 50 yardas y pasar exquisitamente dentro del área. Los estudios de Witking y col (1962) diferencian a los sujetos de "field-independent y field-dependent", es decir sujetos que son capaces de diferenciar los items del fondo y los que lo ven todo globalmente. Investigadores dedicados a este concepto como Barrell y Trippe, (1975), Rudin (1968), MacGillivray (1977) Jones (1972) y Williams (1980), citados por Nettleton y col. (1984), parecen estar de acuerdo en que las diferencias de los mejores ejecutantes con respecto a los peores, es en su mejor funcionamiento en la forma "field independent". Los resultados muestran que los jugadores con mayor talento, son capaces de extraer los jugadores apropiados para pasar, o rápidamente seleccionar los espacios en los cuales jugar el balón. La pregunta siguiente por tanto es si esta capacidad se puede desarrollar, teniendo en cuenta que se trata de evidenciar estudios sobre los que no se ha realizado un adecuado control

de hipótesis alternativas.

#### **2.4.5. Desarrollo de la visión periférica**

Actualmente no existen dudas de la importancia del entrenamiento visual en los deportistas aunque en su momento si las hubo. Por el año 1902 ya se discutía sobre los beneficios o perjuicios del entrenamiento visual, hasta que ya en 1948 tenemos noticias de que en Ohio el equipo universitario de fútbol americano entrenaba con un taquitoscopio, y que se obtuvo con ello un incremento del número de pases correctos, (Gregg, 1987).

Seiderman y Schneider (1985) comentan el problema que supone la poca riqueza de situaciones con exigencias visuales en amplitud en las tareas cotidianas, en el trabajo en una oficina o frente a un ordenador, que implican una pobre capacidad periférica en general. Para los deportistas que la necesiten, será necesario su desarrollo. Ahora bien, es necesario averiguar si es posible dicha mejora para introducirnos posteriormente en la forma de realizarla.

Según Antón (1992) algunos estudios de Vassilieva y Makouni han demostrado que el campo visual aumenta si la sensibilidad eléctrica del ojo se eleva, y ello varía en función del tipo de actividad deportiva, aumentando cuando se trata de un deporte de equipo.

También otros autores ( Krebs y col, 1989) corroboran la posibilidad de una mejora de la visión periférica, aunque en este caso se aplicó el entrenamiento a niños con problemas de espina bífida realizándose ejercicios de 6 minutos de duración para comprobar diversos parametros en los que se encontraba la visión periférica.

Koslow (1985) resume los resultados de varias investigaciones en las que comprobó que la visión periférica mejoraba con el aumento del número de intentos, por lo que concluye que la visión periférica puede mejorarse con la práctica.

Autores como Courtney (1989) aportan más datos sobre las posibilidades de entrenamiento de la visión periférica y su retención. Las conclusiones más interesantes son que el mapa visual se mantiene estable a lo largo del tiempo, que existen zonas insensibles en cada sujeto y que la función binocular en cuanto a agudeza era muy irregular. Según el mismo autor, los sujetos que tengan grandes zonas insensibles tendrán grandes desventajas a la hora de tener un alto sistema de búsqueda.

Gregg (1987) aporta varias consideraciones a tener en cuenta para la mejora visual en deportistas:

1. Realizar un análisis cuidadoso de las necesidades específicas visuales de cada deporte es esencial para los programas de entrenamiento.
2. La investigación parecen indicar que las habilidades visuales dinámicas son las más importantes para la mejora del rendimiento deportivo.
3. La motivación se estimula utilizando técnicas y señales que simulen lo máximo posible las situaciones deportivas concretas.
4. Las terapias de la visión para los deportistas son similares a los pacientes sedentarios exceptuando ciertas características, por tanto no es un campo totalmente nuevo.
5. El interés en la mejora visual en deportistas ha desarrollado nueva tecnología basada en las habilidades visuales dinámicas, es indudable que esta nueva tecnología aporta nuevas ventajas.

Diversos autores estadounidenses dedicados a la optometría en los deportes, han creado diferentes programas de entrenamiento en los que se pueden distinguir ejercicios muy sencillos para poder realizar individualmente en casa. Seiderman y Schneider (1985) describen alguno de ellos que consiste en llevar a cabo las siguientes actividades:

1. Sentado comodamente en un silla alargar el brazo con un dedo de la mano extendido mientras movemos la cabeza a un lado y a otro dirigiendo la mirada en la dirección que marca la cabeza pero sin perder la atención en el dedo inmóvil, durante 1 minuto.
2. Sentado en frente de un televisor extender el brazo y un dedo sobre nuestros ojos, el dedo debe estar a unos 30 cm del televisor. La tarea consiste en fijar la mirada en el dedo mientras somos conscientes de lo que ocurre en el televisor. Colocar el dedo a ambos lados del televisor. 2 minutos.
3. Sentado frente a una pared a unos 3 metros, exponemos diapositivas a un lado u otro de una señal marcada en la pared en la que el jugador debe fijar su mirada a la vez que describe las diapositivas. 5 minutos.
4. Se colocan en una pared unos blancos o posters con letras diferentes, se traza en la habitación una trayectoria que debe seguir el jugador caminando, el deportista debe fijar su atención en la línea trazada en el suelo mientras lee las letras de los diferentes posters. De 5 a 10 minutos.

Quevedo y Solé (1990) también describen algún ejercicio muy sencillo como es la utilización del "jugglestick" (aparato formado por un bastón de plástico con tres bolas de diferentes colores en sus extremos y zona central) que al moverlo a ambos lados exige al sujeto la identificación del color de la bola e incluso la identificación de diversas letras pegadas en la

misma.

Estos ejercicios también pueden necesitar de materiales sofisticados, como es el taquitoscopio en el que se proyectan imágenes o números en un espacio determinado que el jugador debe identificar aumentando progresivamente el número de dígitos. Los autores proponen sesiones de 3 minutos en este ejercicio (Seiderman y Schneider, 1985 y Quevedo y Solé, 1990).

Pittera y Riva (1980) describen algunos ejercicios para la mejora de la amplitud del campo visual en voleibol y sobre el propio terreno. Esta línea de entrenamiento es muy importante puesto que sin duda es la más específica y escasea la bibliografía al respecto ya que normalmente los optómetras describen ejercicios sólo de laboratorio.

CAPITULO III

ANTECEDENTES DEL OBJETO DE ESTUDIO

Y PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

---

---

### **3.1. ANTECEDENTES Y LINEAS DE INVESTIGACION**

Antes de describir las líneas de trabajo que se están desarrollando sobre la mejora de la visión periférica en deportistas, consideramos importante destacar que nuestra atención para futuros trabajos se enmarca en dos líneas; una basada en la mejora de una nueva tecnología de evaluación de las capacidades visuales en el deporte, realizada por los optometristas, y otra basada en las investigaciones que los psicólogos realizan sobre diferentes aspectos de la percepción. La consideración de ambas nos permitirá adecuar los adelantos técnicos a los conceptos globales del deportista en su conducta motora. Nuestra labor, por tanto, será la de seleccionar aquellos problemas más significativos que se producen en el juego para apoyarnos en los trabajos realizados por otros autores. En nuestra opinión, el camino a seguir se puede resumir en la utilización de situaciones de evaluación lo más específicas posible para que su desarrollo se pueda realizar en situaciones muy parecidas al propio juego y en el propio terreno.

Refiriéndonos al desarrollo que se ha producido en los estudios de mejora de las capacidades visuales en deportes en Estados Unidos fundamentalmente, Seiderman y Schneider (1985) afirman que era inevitable que se iniciaran las investigaciones sobre el rendimiento visual de los deportistas. Una razón lógica es la influencia que ésta tiene en el rendimiento general, sobretodo en algunos deportes, otra razón



de peso es la atención pública sobre el deporte incluyendo los grandes salarios de los deportistas que exigen cada vez una mejor preparación. Destacan, asimismo la evolución tecnológica como un importante apoyo para este objetivo, haciendo referencia a los simuladores que existen actualmente para jugar al golf u otras actividades. Como un hecho anecdótico, los autores mencionan que ya se puede ver en las oficinas de algunos entrenadores estadounidenses aparatos tan sofisticados como el "Saccadic Fixator" o los taquitoscopios. También podemos afirmar que en España se han iniciado algunos estudios con este tipo de instrumental.

Otros investigadores están trabajando en estudios basados en el diseño de diversas gafas que restringen los campos visuales para comprobar sus efectos en determinadas tareas, incluyendo variantes como el tiempo de reacción visual a ciertos estímulos, modificando colores, tamaños, etc. En definitiva, podemos decir que los estudios de los que podemos recibir interesantes conclusiones sobre este problema son numerosos, muchos de los cuales hemos incluido como referencias bibliográficas en el desarrollo de este trabajo. A continuación detallaremos algunos estudios más relacionados con el deporte que consideramos de gran interés.

Nougier y col (1989) estudiaron la influencia de la localización central o periférica de un estímulo en el tiempo de detección del mismo. Encontraron que los estímulos centrales se detectan antes que los periféricos y destacan la importancia de la experiencia del sujeto en la detección. Otra conclusión interesante de este estudio es el tipo de habilidad

específica en la que se desenvuelve un deportista para detectar estímulos periféricos o centrales, por ejemplo los arqueros obtienen bajos resultados en la detección de estímulos periféricos.

Semmlow y col. (1990) realizaron un trabajo, que muy bien puede servir para deportes como el fútbol en que los espacios de detección de los estímulos son extensos. Estudiaron la influencia de los movimientos de la cabeza y de los ojos en el tiempo de identificación de los estímulos periféricos empleando dígitos. Utilizaron distintos grados de aparición de los estímulos concluyendo que el movimiento de la cabeza era el aspecto que más problemas podía causar en una lenta identificación, ya que los movimientos de los ojos parecían lo suficientemente rápidos. Esta investigación puede abrir nuevas perspectivas de estudio en fútbol donde en numerosas ocasiones la visión periférica del jugador se ve limitada por una incorrecta o lenta movilidad de la cabeza o de los ojos.

En esta misma línea Luria (1989), investigó la velocidad del sujeto en su agudeza visual ante estímulos que se presentaban arriba y abajo de la mirada. La conclusión fue que el reconocimiento de las señales parece ser más rápido en la relación convergencia-mirada abajo y divergencia-mirada arriba.

MacLeod (1991), realizó un estudio sobre tareas específicas de fútbol utilizando uno de los mejores equipos

femeninos en ese año, analizó las consecuencias de un programa de entrenamiento visual en diversas tareas de fútbol. Uno de estos programas se conoce con el nombre de "Eyerobics". Este programa de video consiste en seis ejercicios organizados en 12 sesiones de 18 a 38 minutos de duración cada uno. El objetivo es reforzar y refinar los músculos que mueven los ojos, incrementándose la porción de retina utilizada ordinariamente y aumentando así la calidad, agudeza y magnitud de la información visual (Revien, 1987), citado por MacLeod (1991).

En este estudio, empleando el programa de habilidades "eyerobics" se evaluaron sus efectos sobre el equilibrio y la coordinación oculo-manual y oculo-pédica en jugadoras de fútbol. Los test de coordinación oculo-pédica fueron el "soccer wall volley", en el cual el sujeto permanece a 6 pies de una pared en un área de 12 X 14 pies, golpeando el balón el mayor número de veces posible en 30 segundos contra un blanco de 4 pies de alto por 8 de ancho. El otro test fué el llamado "dribble test", que consistió en medir el tiempo que el ejecutante tarda en driblar en zig-zag 4 conos separados 9 pies .

Los análisis indicaron que la ejecución de los 9 sujetos entrenados era significativamente mejor que la de los sujetos del grupo control en la coordinación ojo-mano, habiendose también obtenido diferencias en la coordinación ojo- pie en el "dribble test". Los resultados no mostraron sin embargo significación en la coordinación ojo-pie en la prueba "soccer wall volley". Los presentes estudios indican que la tarea requiere un continuo feedback visual, tanto en la coordinación ojo - mano como en la coordinación ojo-pie pudiendo ser

significativamente mejorados con el programa Eyerobics.

El "dribble test" y el "soccer wall volley" son pruebas diferentes, ya que éste último necesita de un tiempo determinado para analizar los golpes por lo que esta prueba puede no ser un test que mida estrictamente la coordinación ojo-pie.

Cohn y Chaplik (1991) replicaron este estudio concluyendo que el programa mejora las capacidades visuales pero no las habilidades en fútbol de forma evidente. Según estos autores en el "dribble test" sólo la visión periférica es relevante, y mucho más si son buenos jugadores, puesto que raramente miran el balón para conducirlo.

En España también se han llevado a cabo algunas investigaciones referentes al tema entre las que citamos el trabajo de Perez Teixidó y Perez Teixidó (1991) en el que se observó que el tiempo de reacción era mayor ante estímulos en visión periférica, siendo una variable mucho más determinante que la del color, pero no se conocen aplicaciones al fútbol u otros deportes que puedan servirnos de referencia o preámbulo respecto al efecto sobre el rendimiento de los entrenamientos visuales.

### **3.2. EL CHUT A PORTERIA, SU IMPORTANCIA EN EL JUEGO.**

En todo juego existe un objetivo que caracteriza las acciones que se llevan a cabo. El fútbol se basa en dos funciones principales, atacar y defender, ambas relacionadas con la portería o meta. La primera función descrita buscará como acción final introducir el balón en la portería contraria, mientras que la segunda intentará evitar que el balón se aloje en la portería propia. Cada una de estas funciones determina las acciones técnico - tácticas que todo jugador puede realizar en un terreno de juego.

Nuestra primera intención, en el momento de planificar el presente trabajo, fué seleccionar aquella acción que fuera lo suficientemente importante para contribuir a los resultados finales y a su vez pudiera ser fácilmente cuantificable. Sin ninguna duda la acción final, es decir, el chut<sup>1</sup> a portería era la idónea. Autores de prestigio ( por ejemplo Bayer, 1987) confieren una gran importancia a este contenido por ser la fase última de la construcción de las posibilidades del éxito; ya que el lanzamiento es la culminación lógica de los encadenamientos.

<sup>1</sup> El chut a portería es un término que a priori parece muy vulgar y poco adecuado académicamente, pero es precisamente el Diccionario de la Real Academia de la Lengua, en su última edición, el que contempla el verbo "chutar" como la acción que describe exactamente la utilización del pie para dirigir un balón a un destino concreto.

El peso específico que este medio técnico-táctico posee es enorme, su posibilidad de hacer destacar la actuación de un jugador o de eclipsarla le confiere un lugar esencial en el análisis de la actuación del futbolista. Existen diversos valores jerárquicos y el lanzamiento se encuentra en el más alto puesto que un acierto puede modificar el resultado final repercutiendo en todo el trabajo del equipo. Según Bauer y Ueberle (1988) la relación entre éxito y acciones de ataque está en un 1 por 50. En otros deportes de equipo, como el balonmano o baloncesto esta relación está en un 1 por 2 o 3. Tan escasa proporción en la capacidad de acierto la convierte en vital.

### **3.2.1 Análisis del chut a portería**

El análisis de este contenido permite observar ciertas condiciones determinantes de la eficacia del mismo. Refiriéndonos fundamentalmente a los aspectos técnico-tácticos, destaca la oposición que ofrece el equipo contrario ante este fundamento por la conocida importancia en el resultado final. Esta oposición implica básicamente:

- espacios de ejecución más reducidos
- tiempo de ejecución menor
- reducción de la extensión del blanco o portería
- ejecuciones ante cargas, en desequilibrio, etc.

La evolución de los sistemas en fútbol ha hecho que se

valore enormemente la función de evitar los goles, aspecto que dificulta aún más las posibilidades de que los éxitos se produzcan. Así lo afirma también Hugues (1982) cuando señala que cada día aumentan los jugadores que ocupan posiciones defensivas, de forma que se hace más difícil encontrar espacios. Esta complejidad se ve acrecentada en fútbol por las propias características del juego, la manipulación del móvil con el pie, los grandes espacios a recorrer, etc.

En nuestro estudio hemos seleccionado una situación frecuente entre las distintas posibilidades que se dan a la hora de chutar a gol, basada en las estadísticas recogidas por varios autores, por ejemplo, Hugues (1982) realizó diversos estudios sobre este medio y concluyó que un alto porcentaje de las oportunidades de marcar se debe a balones rebotados o perdidos en el área de penalty o en sus cercanías. Sobre esta misma característica Howe y Scovell (1988) concluyeron que el noventa por ciento de todos los goles se marcan desde una segunda área de meta imaginaria, refiriéndose a una supuesta zona en prolongación al punto de penalty. A través de estos datos es lógico pensar en ciertas orientaciones de cara al entrenamiento.

Según Bayer (1987), los aspectos a tener en cuenta en una situación de lanzamiento son la intervención del guardameta en cuanto a sus movimientos y posición, la posición de los demás adversarios y la posición de los demás compañeros.

Gréhaigne (1992) realizó diversos estudios digitalizando las posiciones en las que se marcaban los goles y los porcentajes de los mismos, destacando que el portero para o

intercepta un tercio de los lanzamientos a gol.

Algunos autores han señalado ciertos consejos para mejorar el porcentaje de aciertos. Así Hugues (1982) analizando los errores que habitualmente se dan en el chut a portería, recomienda desarrollar una "conciencia plena" de la propia situación y la de los oponentes, especialmente la del portero, aconsejando tener levantada la cabeza para estudiar la situación. La orientación de la cabeza determina claramente la posición de los ojos, por lo tanto es conveniente una movilidad constante de la misma. Pero existen situaciones, como explicábamos anteriormente, en las que los tiempos de ejecución son tan reducidos que los movimientos de la cabeza resultan muy lentos para que todo el proceso se pueda realizar antes de la llegada del oponente o justo en el momento de contacto con la trayectoria del balón. Ante esta imposibilidad cada vez más frecuente, se plantea un problema a resolver en tanto cabe plantearse si resultaría posible percibir la situación de los oponentes sin mover la cabeza. Evidentemente, nuestro propósito aquí es analizar esta cuestión basándonos en las posibilidades que nos ofrece nuestro campo visual. Los análisis que hemos realizado en apartados anteriores nos permiten ser optimistas ante la posibilidad de mejorar el campo visual con un trabajo sistemático, esperando que con ello, la capacidad de percibir las variables relevantes en situaciones de lanzamiento a portería mejore.

La selección de una situación concreta que pudiera ser valorada en un estudio experimental, ha estado basada en un análisis realizado del que podemos resumir que la mayoría de



acciones finales de un ataque se realizan con muy poco tiempo de ejecución por la cercanía de oponentes que intentarán arrebatar el balón al atacante y reducir el espacio libre de la portería, destacando entre ellos al portero. A estos inconvenientes se añade un factor imprescindible en el chut como es la precisión en el momento idóneo. La posición de compañeros deja de ser importante en aquellas situaciones claras de gol en las que la máxima responsabilidad la adquiere el poseedor del balón.

En nuestro estudio hemos planteado una situación que represente genéricamente este tipo de condiciones.

### **3.2.2. Justificación del tipo de golpeo utilizado**

Teniendo en cuenta los anteriores argumentos, el prototipo de chut que hemos seleccionado para representar al resto de las acciones finales debería producirse en la zona denominada "eficaz o muy frecuente" por Howe y Scovell (1988), con un tiempo determinado y reducido y ante la presencia de oponentes.

El tipo de golpeo asequible a la situación planteada es la "semi-volea" que consiste en golpear el balón después de que éste haya botado en el suelo y antes que se eleve por encima de la altura de la rodilla. Sus características permiten comprobar objetivamente si la ejecución se ha realizado en el momento idóneo, simulando así el escaso tiempo que en la mayoría de los casos tiene el delantero para culminar la acción. Nuestra intención es que el tipo de acción impida al atacante tener

excesivo tiempo para percibir el balón y los movimientos de los oponentes, creando una doble tarea. Según Gama (1980) la media volea exige un excelente sentido de la temporalidad; es decir golpear justo en el momento exacto, puesto que si no las superficies de contacto variarán.

La tarea final elegida para nuestro estudio ha quedado definida como la ejecución de un chut a portería desde una distancia de 8 metros ante un balón descendente y utilizando un golpeo en semi-volea intentando superar a dos oponentes, un portero y un defensor en movimiento.

### 3.3. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Actualmente las mayores lagunas que se pueden observar en el rendimiento de una gran mayoría de jugadores profesionales de fútbol, es precisamente la finalización en la acción de ataque, es decir conseguir el objetivo último que es el gol. Ante los diversos problemas existentes nos parece importante seleccionar aquel que puede tener mayor influencia en el rendimiento final. Nuestro trabajo va dirigido por tanto a mejorar la eficacia en acciones finales de ataque.

El análisis que hemos realizado previamente nos ha permitido conocer las exigencias en la respuesta motora de un jugador de fútbol. El proceso de investigación iniciado con esta tesis doctoral ha situado el estudio en la primera fase de dicha respuesta, la percepción, justificada por su importancia en las habilidades "abiertas" o "predominantemente perceptivas" similares a las del fútbol.

En el primer contacto con los procedimientos perceptivos necesarios en estas situaciones deportivas, mencionamos la detección como primera fase para identificar los estímulos. Consideramos que este es un problema importante en la posible eficacia de la percepción de un jugador por la amplitud del terreno de juego en fútbol. Entre los parámetros posibles de mejora nos encontramos con la visión periférica o capacidad del individuo de discriminar estímulos en el radio más amplio del campo visual. Este campo visual se estructura en dos ejes

principales, vertical y horizontal, y las acciones más frecuentes en fútbol se caracterizan por situaciones en las que la visión central se dirige al balón, por lo que la visión periférica se encarga de percibir fundamentalmente los movimientos de compañeros y adversarios. La visión central es muy corriente que se centre en el plano inferior del campo visual por que el balón es dirigido con los pies, la visión periférica se dirigirá por tanto hacia planos superiores para recibir la información restante. Nuestro problema se centra más en el eje vertical o visión periférica céfalo-caudal.

En consecuencia a todos los planteamientos llevados a cabo en las páginas precedentes, podemos determinar que el objetivo en esta tesis doctoral, es observar la influencia del entrenamiento de la visión periférica en el rendimiento en una situación de juego muy común como es la finalización del juego de ataque ante una trayectoria del balón relativamente compleja y en oposición al portero y defensor contrarios en movimiento.

En tanto somos conscientes del sentido pionero que nuestra línea de investigación tiene para el contexto deportivo, y futbolístico específicamente, el presente trabajo debe entenderse sólo como el inicio de un largo y cada vez más complejo camino a través de la investigación de los diferentes componentes que conforman el acto o ejecución deportiva. Nuestra intención es que este primer estudio nos indique, al menos, si resulta factible y productivo trabajar el aspecto perceptivo en la búsqueda de una mejora en el rendimiento. A

salvo de otras posibles interrogantes por dilucidar nos vamos a centrar, en principio, en la valoración contrastada de la ejecución de un grupo de jugadores que han recibido entrenamiento en visión periférica, con la ejecución de un grupo de jugadores que no recibió dicho entrenamiento.

Somos conscientes de la relativa simplicidad del planteamiento, y también de que podíamos haberlo complicado en mil y una maneras, pero entendemos que cuando se enfrenta la tarea de estudiar un tema de forma pionera y sin referentes directos que imitar o perfeccionar, es preferible conducirse mediante pasos cortos, pero seguros y que permitan otros posteriores de mayor distancia, a comenzar con pasos largos que arrojen datos de difícil estimación o análisis.

Nuestro estudio pretende abrir una línea de investigación objetiva, pero a la vez útil y aplicable al ámbito del deporte en el que cubrimos nuestra dedicación docente universitaria, pretendiendo que las dos facetas de la actividad universitaria, docente e investigadora, en nuestro caso confluyan y se enriquezcan mutuamente.

CAPITULO IV  
METODO

---

## **4.1. SUJETOS**

Los sujetos participantes, han sido jugadores de fútbol considerados como de nivel medio alto. Todos ellos compitiendo en categorías comprendidas entre la Regional Preferente y la Segunda División B. Sus edades oscilan entre los 18 y los 26 años.

### **4.1.1. Selección de los sujetos**

La selección de los participantes tuvo varias fases. Una inicial en la que participaron 44 jugadores que accedieron a una prueba de precisión en el lanzamiento a portería. La prueba consistió en un lanzamiento a portería con la trayectoria y velocidad de llegada del balón uniformes, y la distancia a portería, la carrera y el cambio de dirección previos idénticos para todos los sujetos, destacando también que no se utilizaron porteros ni oposición. Fueron seleccionados 22 sujetos que superaron un 65 % de aciertos.

En la fase posterior y más importante, se informó del trabajo de investigación que se iba a llevar a cabo y de las necesidades propias del mismo en relación a los sujetos. Conociendo esto, dieciocho sujetos aceptaron seguir en el estudio que posteriormente a los resultados del pretest se distribuyeron entre un grupo control y otro experimental, formados ambos por nueve sujetos respectivamente. La forma de adscripción a ambos grupos consistió en repartir a cada grupo un sujeto dependiendo del orden en que se situaron en la

prueba de selección, así el sujeto con mejor puntuación paso al grupo experimental, el segundo sujeto con mejor puntuación al grupo control y así sucesivamente. Como se podrá comprobar en el apartado de resultados, esto contribuyo a que no existieran diferencias de salida entre el grupo control y experimental.

#### **4.2. OBSERVADORES**

Se han empleado dos observadores elegidos entre cinco alumnos matriculados en la asignatura de fútbol del tercer curso de la Facultad de la Actividad Física y el Deporte. Los tres alumnos restantes no elegidos como observadores colaboraron en distintas funciones ( manejo de las cámaras y actuación como oponentes en pre y postest).

La función principal de los observadores fué la de observar y registrar los resultados de las ejecuciones de los sujetos participantes. Además de los observadores, el investigador principal, que no participó en el pre y postest, actuó en las sesiones de entrenamiento. Estas sesiones fueron unipersonales con cada sujeto del grupo experimental, aportando la misma información a cada sujeto.

#### **4.3. INSTRUMENTOS DE MEDIDA**

Los instrumentos de medida más utilizados han sido la hoja de registro para el pretest y el postest y la hoja de registro para los entrenamientos (ver Anexos 1,2 y 3). Ello nos ha permitido obtener datos de todas las sesiones de



entrenamiento, de selección inicial y por supuesto de las pruebas.

La prueba de selección inicial se registró en hojas de control diseñadas para ello, basándonos en las claves "c" (correcto) o "i" (incorrecto); añadiendo además en las ejecuciones incorrectas un dígito que representaba la zona a la que el sujeto había dirigido el balón, permitiéndonos así valorar mejor los tipos de error cometidos. El objetivo, en este caso la portería, estaba parcelada en tres zonas numeradas de izquierda a derecha ( ver Anexo 1).

Los 40 ensayos realizados por cada sujeto en el pretest y postest se han anotado en cuatro hojas, dos para el lado izquierdo y dos para el derecho ( ver Anexo 2). Las claves utilizadas fueron idénticas a la prueba de selección.

Las hojas para el registro de los entrenamientos nos han permitido verificar los adelantos de los sujetos experimentales confirmando así que el entrenamiento estaba resultando efectivo. La hoja estaba diseñada en varios casilleros que representaban la diapositiva expuesta y parcelada en tres zonas. El sujeto anotaba una "b" o una "r" (blanco o rojo) según percibiera mediante su visión periférica la presencia de uno dos o tres jugadores blancos o rojos. En cada hoja, se representaban las 16 diapositivas de las que se componía cada serie de imágenes. Evidentemente, la corrección no ofreció dudas puesto que las series de diapositivas fueron numeradas y ordenadas para la utilización de los correctores. (ver Anexo 3).

#### **4.4. CONFIABILIDAD Y ENTRENAMIENTO DE LOS OBSERVADORES**

Como anteriormente indicamos, de los alumnos colaboradores en el experimento, dos funcionaron como observadores. El entrenamiento de los mismos para controlar y confiar en los registros que iban a realizar, se realizó en dos fases. La primera se basó en la instrucción sobre lo que se debía observar, enumerando exactamente las posibilidades que se podían dar y cómo se debía registrar. Las dudas iniciales se compartieron en una sesión conjunta del investigador principal con ambos observadores. Se realizó una sesión práctica con un ejecutante colaborador para debatir "in situ" los problemas que pudieran existir. Desde el primer momento se observó que los criterios eran sencillos, en tanto no resultó nada difícil que los observadores comprendieran lo que se pedía, puesto que su calidad de alumnos finalizando la optativa de tercer curso de fútbol facilitó la comprensión de los términos y vocablos utilizados. La segunda fase de nuestro entrenamiento para los observadores, consistió en una prueba similar a los pretest y postest para comparar los registros de nuestros observadores. En ella intervinieron tres sujetos que no iban a participar en el experimento, realizando 20 ensayos cada uno. Con estos datos esperábamos confirmar que los criterios de observación estaban claros para ambos observadores.

Como índice de confiabilidad se utilizó el Porcentaje de Acuerdo (Pa) de Hartmann (tomado de Gil Roales - Nieto, Valero y Polaino - Lorente, 1985), equivalente al resultado de dividir

el número de ensayos con acuerdo entre el número total de ensayos, y multiplicar el resultado por cien.

#### **4.5. SITUACION Y CONTEXTO**

El estudio se llevó a cabo en las instalaciones de la Facultad de la Actividad Física y el Deporte de la Universidad de Granada.

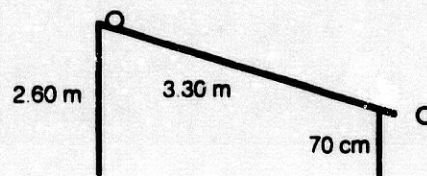
##### **4.5.1. Instalación y materiales utilizados en el pretest y postest.**

Los tests de campo se llevaron a cabo en la instalación de fútbol, que reunía las condiciones necesarias para que el experimento se llevara a cabo sin ningún contratiempo. El campo de fútbol utilizado aunque no cumple las medidas reglamentarias, dispone del espacio suficiente para nuestro trabajo. El terreno de juego era, quizá, lo más importante y éste se encontraba perfectamente.

La portería reunía también los requisitos reglamentarios. La parcelación de la misma se realizó mediante unas gomas elásticas sujetas en sus bordes superior e inferior. Los balones marca Adidas Azteca 1986, se encontraban en perfecto estado. Otros materiales empleados fueron los siguientes:

- un biombo que reducía la visibilidad inicial, cuyas medidas eran de 2.70 m de ancho por 1.80 m de alto;

- una rampa de lanzamiento que tenía las medidas que se recogen en la Figura 4.
- una cámara de video marca SONY, modelo HANDYCAM CCD- F380E;
- dos jalones de señalización que marcaban el inicio y trayectoria de la carrera.



**FIGURA 4.** Medidas de la rampa de lanzamiento para estandarizar la velocidad y trayectoria del balón.

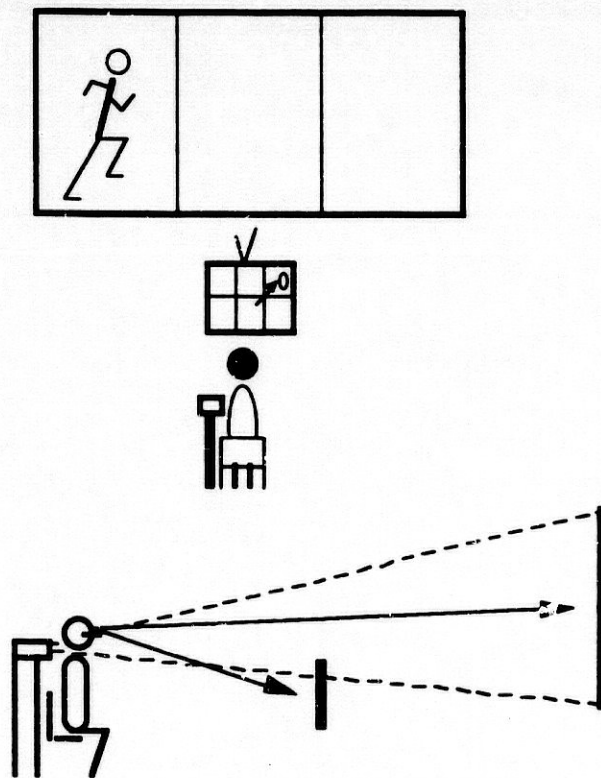
#### **4.5.2. Instalación y materiales utilizados en el tratamiento**

El tratamiento se llevó a cabo en un laboratorio de medios audiovisuales que por sus características de espacio y luminosidad permitía un correcto proceso.

Los materiales utilizados fueron los siguientes:

- un monitor de televisión marca SONY, modelo BLACK TRINITRON14 Pulgadas
- un video VHS

- un proyector de diapositivas marca REFLECTA modelo DIAMATOR AF
- diapositivas marca AGFA
- cuatro cintas negras de 2 cm de ancho (separadores)
- un temporizador marca CEDEC ( 0.3 seg - 1 m) instalado en el proyector de diapositivas.
- un espejo



**FIGURA 5.** Representación de la distribución de los materiales y colocación del sujeto.

#### **4.6. VARIABLE DEPENDIENTE**

La variable dependiente en este estudio ha sido el rendimiento en la acción final de ataque mediante un lanzamiento a portería ante oponentes en movimiento.

Si analizamos la situación planteada, observaremos que la exigencia del tiempo para percibir y ejecutar es reducida como viene siendo habitual en esta circunstancia en un partido real de fútbol. Necesitábamos crear una acción que nos permitiera valorar las mejoras que se podían obtener en un tipo de percepción visual basada en la amplitud de la visión periférica céfalo-caudal.

Las razones de esta elección se basan en el análisis del desarrollo del juego que nos permite observar que el jugador de fútbol necesita, en numerosas ocasiones, captar dos tipos de información, la trayectoria del balón y los movimientos de compañeros y adversarios. Si a esto añadimos que la mayoría de las veces que el jugador posee el balón éste se encuentra en el suelo, el jugador necesita ver el balón en la zona inferior de su visión y percibir a sus compañeros y oponentes en la zona superior de su visión. Esto se puede conseguir a través de una amplia visión periférica céfalo-caudal, que permite mediante una sola fijación percibir ambos estímulos siempre que la distancia no supere las posibilidades del ojo.

La medición de esta variable se desarrolló a través de la elección de una situación muy frecuente en el transcurso de un partido de fútbol. El ejecutante inicia una carrera con un cambio de dirección que le permitirá alcanzar la trayectoria

del móvil. Para controlar las diversas variables de los golpes del balón se exigió un contacto determinado para todos los sujetos. El tipo de golpeo empleado es la semivolea como ya se comentó en páginas anteriores.

#### **4.7. VARIABLE INDEPENDIENTE**

La variable independiente utilizada fué el entrenamiento de la visión periférica céfalo-caudal, basada en una progresión en la amplitud de los ángulos de visión. Los sujetos comenzaron el entrenamiento en laboratorio intentando captar las trayectorias de una pelota y las imágenes que aparecían en el margen superior a  $20^{\circ}$ , después a  $25^{\circ}$ , a  $28^{\circ}$  y a  $30^{\circ}$ . ángulo que podemos considerar extremo dadas las posibilidades del ojo en el eje vertical  $50^{\circ}$  hacia arriba y  $80^{\circ}$  hacia abajo (Amstrong 1969).

La razón de utilizar este tipo de entrenamiento se basa en los trabajos que los optometristas y psicólogos están llevando a cabo empleando taquitoscopios y otros instrumentos más sencillos en los que utilizan imágenes no específicas como signos, letras y números ( Quevedo y Solé 1990; Gregg 1987; Seiderman y Schneider 1985). Por tanto, nuestro entrenamiento es una adaptación de experiencias anteriores a situaciones más cercanas al deportista. El jugador de fútbol debe captar los colores y las figuras de sus compañeros adversarios y balón, y estas figuras son las que hemos planteado como imágenes de entrenamiento.

## **4.8. PROCEDIMIENTO**

### **4.8.1. Fase de selección inicial**

La necesidad de evaluar las capacidades perceptivas hizo que la capacidad motriz quedara en un segundo plano en nuestra investigación. Por ello las habilidades puramente de ejecución motriz se debían mantener controladas. Esta selección inicial permitió partir con sujetos de un nivel de ejecución similar y relativamente alto.

La selección se llevó a cabo mediante una prueba de precisión en la ejecución de un lanzamiento a portería. Todos los sujetos realizaban la misma carrera previa al contacto con el balón, y la trayectoria y velocidad de llegada del balón fué estandarizada por medio de un plano inclinado mediante raíles por los que el balón rodaba por su propio peso. El jugador debía contactar con el balón después de que éste hubiera tocado ya el suelo y nunca después de que la altura adquirida con su bote fuera superior a la altura de la rodilla (lo que define al golneo "semi-volea"). En cada serie el jugador debía alojar el balón en una de las tres parcelas, prefijadas de antemano, en las que se había dividido la portería. La distancia a la que estaban dispuestos los sujetos en el momento del contacto fué de 8 metros.

El número de lanzamientos en esta prueba fué de 60, divididos en 30 lanzamientos por el lado izquierdo y 30 por el derecho, exactamente en la línea de prolongación de los postes de la





## **4.8. PROCEDIMIENTO**

### **4.8.1. Fase de seleccion inicial**

La necesidad de evaluar las capacidades perceptivas hizo que la capacidad motriz quedara en un segundo plano en nuestra investigación. Por ello las habilidades puramente de ejecución motriz se debían mantener controladas. Esta selección inicial permitió partir con sujetos de un nivel de ejecución similar y relativamente alto.

La selección se llevó a cabo mediante una prueba de precisión en la ejecución de un lanzamiento a portería. Todos los sujetos realizaban la misma carrera previa al contacto con el balón, y la trayectoria y velocidad de llegada del balón fué estandarizada por medio de un plano inclinado mediante raíles por los que el balón rodaba por su propio peso. El jugador debía contactar con el balón después de que éste hubiera tocado ya el suelo y nunca después de que la altura adquirida con su bote fuera superior a la altura de la rodilla (lo que define al golpeo "semi-volea"). En cada serie el jugador debía alojar el balón en una de las tres parcelas, prefijadas de antemano, en las que se había dividido la portería. La distancia a la que estaban dispuestos los sujetos en el momento del contacto fué de 8 metros.

El número de lanzamientos en esta prueba fué de 60, divididos en 30 lanzamientos por el lado izquierdo y 30 por el derecho, exactamente en la línea de prolongación de los postes de la

portería. De los 60 lanzamientos, se realizaron 20 para cada una de las tres parcelas en las que se dividió la portería. Todos los lanzamientos se realizaron en la misma sesión no sin antes comprobar que la distancia y el tipo de golpeo no suponía un esfuerzo excesivo como para contaminar los resultados del test. Pudimos observar en estudios piloto que los últimos lanzamientos no se diferenciaban en efectividad de los lanzamientos restantes.

#### **4.8.2. Fase de evaluación pretest**

Seleccionados los sujetos, se llevó a cabo el pretest consistente en una prueba basada en lanzamientos a portería con similares características a la prueba de selección pero incluyendo una componente de exigencia perceptiva.

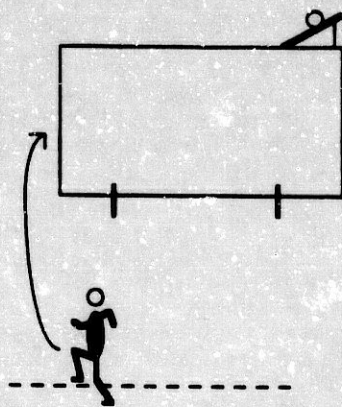
Los sujetos debían lanzar el balón a una de las tres parcelas en las que se había dividido la portería. En ésta, dos colaboradores en la investigación, realizaban funciones defensivas basadas en ocupar dos de las tres parcelas, dejando siempre una desocupada a la cual el sujeto experimental debía dirigir el balón para convertirse en acierto. Los sujetos partían 2 metros detrás de un biombo, a una distancia de 13 m de la portería, en carrera y con un pequeño cambio de dirección debían contactar con la trayectoria del balón. Los supuestos defensores realizaban el movimiento al unísono y siempre cuando el balón pasaba por una señal colocada en la rampa de lanzamiento. Este movimiento ajustaba en el tiempo la exigencia al sujeto de percibir y ejecutar el lanzamiento.

La dificultad de la tarea consistía en percibir los movimientos de los defensores inmediatamente antes de golpear el balón.

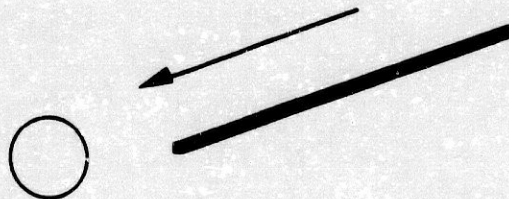
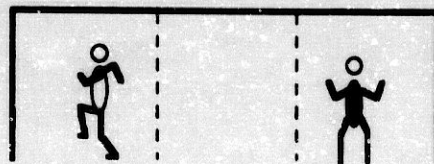
Además de los registros de los observadores, las sesiones fueron grabadas en video por si existieran dudas en la ejecución tanto del sujeto como de los colaboradores en su movimiento.

Se realizaron 80 lanzamientos divididos en 40 por el lado derecho y 40 por el izquierdo en una sesión de aproximadamente 1 hora y 15 minutos, posteriormente a un calentamiento de 15 minutos idéntico para todos los sujetos.

El comienzo de la ejecución para cada sujeto se realizó a través de un estímulo visual, similar a lo que ocurre en el juego. El balón se dejaba deslizar por la rampa de lanzamiento, cuyo inicio estaba a una altura que permitía al jugador observar el momento de salida del balón. En dicho momento el jugador iniciaba su carrera, perdiendo en unos segundos la visión del balón por el biombo ( ver Figura 6). Esta situación permitía instalar al jugador en un momento clave de actuación basado, como dijimos anteriormente, en un tiempo reducido de percepción de los defensores y de cálculo de la trayectoria del balón. En este justo momento la disposición visual de los componentes a percibir se distribuía en el balón muy cercano al suelo y los defensores detrás y arriba. Nuestro propósito fue exigir al sujeto la utilización de su visión periférica cefalocaudal ( ver al respecto la Figura 7).



**FIGURA 6. MOMENTO INICIAL DE LA TAREA**



**FIGURA 7. DOBLE TAREA. Percepción de balón y jugadores**

**4.8.3. Fase de entrenamiento o aplicación de la Variable Independiente**

El entrenamiento se compuso de un total de 17 sesiones realizadas en un laboratorio en el que participó el grupo experimental cuyos sujetos acudieron diariamente durante 4

semanas a recibir el tratamiento. Este tratamiento es pionero, y como tal, no podíamos conocer la duración total que debía tener. Inicialmente se establecieron 20 sesiones, aunque nuestros verdaderos indicadores del número exacto de sesiones iban a ser las hojas de registro de los entrenamientos, que nos permitirían observar las mejoras. En el momento que estas mejoras se estancasen o alcanzasen su efecto techo concluiríamos el tratamiento. Ese momento se produjo a partir de la sesión 15 o 16, decidiendo por ello concluir en la sesión 17.

Cada sesión de entrenamiento tenía una duración de aproximadamente 20 minutos. El entrenamiento era individual sin que ningún otro sujeto pudiera permanecer en el laboratorio.

El tratamiento consistió en intentar mejorar la visión periférica vertical de los sujetos. El sujeto debía mantener su atención en un monitor de 14 pulgadas en el que continuamente aparecían distintas trayectorias de una pelota. El monitor, que se distribuyó en 6 parcelas, permitía concretar la trayectoria de la pelota según la parcela por la que salía mientras el sujeto mediante comportamiento verbal indicaba la parcela por la que él percibía la salida, manteniendo así la visión en el monitor y verificando la misma. A la vez un proyector de diapositivas proyectaba imágenes detrás y encima del monitor. Las imágenes representaban diversos jugadores equipados correctamente simulando dos equipos distintos y en diversas posiciones. El sujeto debía mantener su atención en el monitor mientras percibía las imágenes del proyector. La condición indispensable para el tratamiento fue que el sujeto no podía

modificar la posición de sus ojos, por lo que manteniendo la mirada en el monitor debía ver las imágenes de detrás y arriba. El investigador se encargó de verificar esta condición (ver Figura 5, en situación y contexto).

El sujeto anotaba en unas hojas de registro lo que percibía en las imágenes, siendo estas posteriormente corregidas para ver como avanzaba. La pantalla en la que se proyectaban las imágenes se dividió en tres parcelas verticales, mientras que en las hojas de registro también se distribuyeron las mismas parcelas para que el sujeto señalara correctamente lo que veía en cada parcela.

El entrenamiento se hizo progresivamente más difícil. Al principio, las imágenes eran solo de un jugador o dos y posteriormente se llegó hasta seis jugadores, se pasaban 4 series de 16 diapositivas ordenadas adecuadamente con posiciones muy variadas de los jugadores representados, estas series se distribuyeron de forma que existiera distinta dificultad entre ellas ya que de las 16 diapositivas de cada serie, por ejemplo en la serie J, 3 se componían de situaciones para percibir a 1 jugador, 5 se componían de situaciones para percibir a 4 jugadores, 6 a 3 jugadores y 2 para percibir a cuatro jugadores. Esta distribución marcaba la complejidad por la que podíamos establecer una progresión, esta complejidad o nivel se obtuvo de multiplicar el número de diapositivas por el número de jugadores en cada una de ellas (vease el anexo 5). En el Esquema 1 se puede observar la utilización de cada serie de diapositivas en todas las sesiones del tratamiento, además de las sesiones utilizadas para las evaluaciones parciales que realizamos para comprobar el adelanto de los sujetos en el

**ESQUEMA 1. ESQUEMA DEL TRATAMIENTO**

SESION	ANGULO	EVALUACION	SERIE DE LAS DIAPOSITIVAS Y NIVEL DE DIFICULTAD DE LAS MISMAS	(SENCILLO 1 COMPLEJO 5, BASADO EN EL N° DE JUGADORES EN CADA DIAPOSITIVA)
1	20	1.1	E 1	A 1
2	20	-	E 1	B 2
3	20	-	I 1	C 3
4	20	1.2		D 3
5	25	2.1		E 3
6	25	-	E 1	F 3
7	25	-	Q 2	G 3
8	25	2.2		H 3
9	28	3.1		I 3
10	28	-	E 1	J 3
11	28	-	Q 2	K 3
12	28	3.2		L 3
13	30	4.1		M 3
14	30	1.3		N 3
15	30	2.3		O 3
16	30	3.3		P 3
17	30	4.2		Q 3
18				



entrenamiento. Como se puede ver, en cada sesión se pasaron 4 series de diapositivas, en las sesiones que se realizaron las evaluaciones se pasaba en primer lugar una serie de diapositivas de complejidad 1 como test a un ángulo determinado de visión y posteriormente otras 3 series de entrenamiento.

La proyección de las imágenes se colocó cada vez más arriba dificultando el ángulo de visión vertical con respecto al monitor. Se utilizaron cuatro situaciones en cuatro ángulos distintos tomados desde el centro del monitor al centro de la pantalla de proyección de las imágenes. Los ángulos fueron de 20°, 25°, 28° y 30°. La elección de los atuendos deportivos se basó sencillamente en valorar que colores son más frecuentes en los atuendos deportivos de la primera división del fútbol en España. Se eligieron el color blanco y el color rojo. El sujeto registraba una "b" o una "r" en la parcela donde observaba la presencia de jugadores rojos o blancos.

La luminancia existente en el laboratorio y la de los distintos objetos que debían percibir los sujetos en el tratamiento fué el siguiente:

- a) en la habitación  $\pm 2.71 \text{ cd/m}^2$
- b) la pelota a percibir en el monitor de tv  $\pm 284 \text{ cd/m}^2$  y su cromaticidad (x 0.320, y 0.363)
- c) camisetas rojas, luminancia  $\pm 12.28 \text{ cd/m}^2$  y cromaticidad (x $\pm$  0.542, y $\pm$  0.360)
- d) camisetas blancas, luminancia  $\pm 45 \text{ cd/m}^2$  y cromaticidad (x $\pm$  0.402, y  $\pm$  0.412)
- e) pantalón negro (en ambos equipos), luminancia  $\pm 125 \text{ cd/m}^2$  y cromaticidad de (x $\pm$  0.488, y $\pm$  0.335)

f) cesp ed (fondo abajo), luminancia  $\pm 13$  cd/m<sup>2</sup> y cromaticidad (x $\pm$  0.414, y $\pm$ 0.440)

g) fondo, luminancia  $\pm 7.40$  cd/m<sup>2</sup> y cromaticidad (x $\pm$ 0.414, y $\pm$ 0.413)

Cada sesión duraba aproximadamente unos 25 minutos.

El investigador anulaba todos aquellos registros en los que el sujeto no había cumplido las condiciones que se explicaron. Posteriormente, sólo había que corregir los registros para conocer los avances de cada sujeto.

Todos los sujetos del grupo de tratamiento recibieron la misma información y el mismo número de situaciones a valorar.

En la fase de evaluación posttest el proceso fue idéntico al explicado en el pretest.

CAPITULO V

RESULTADOS, DISCUSION Y  
CONCLUSIONES

---

## 5.1. RESULTADOS DE LA CONFIABILIDAD ENTRE OBSERVADORES EN PRE Y POSTEST

La confiabilidad entre los observadores medida a través del porcentaje de acuerdo de Hartmann (1977), ha sido muy alta como puede apreciarse en las Tablas 1 y 2.

Los criterios de exigencia mínimos establecen una confiabilidad superior al 80 por ciento, siendo ampliamente superado entre los observadores de nuestro estudio. Si observamos los resultados podemos comprobar que en ningún caso el porcentaje ha sido inferior al 97.5%, que significa un desacuerdo máximo en dos ensayos de los ochenta realizados.

El acuerdo ha llegado a ser casi absoluto en los posttest donde la experiencia de ambos observadores había aumentado.

TABLA 1. CONFIABILIDAD ENTRE OBSERVADORES EN EL GRUPO CONTROL

SUJETOS	PRETEST	POSTEST
1	98.7	100
2	98.7	98.7
3	98.7	100
4	100	100
5	98.7	98.7
6	98.7	100
7	97.5	100
8	98.7	100
9	100	98.7

TABLA 2. CONFIABILIDAD ENTRE OBSERVADORES EN GRUPO EXPERIMENTAL

SUJETOS	PRETEST	POSTEST
1	100	100
2	100	100
3	100	100
4	100	100
5	98.7	98.7
6	98.7	98.7
7	98.7	100
8	100	98.7
9	100	100

## **5.2. RESULTADOS DEL ENTRENAMIENTO EN EL GRUPO EXPERIMENTAL SEGUN LAS DISTINTAS SITUACIONES.**

Para comprobar que el entrenamiento seguido por los sujetos del grupo experimental se realizaba por buen camino, es decir, permitía una mejora paulatina, se llevó a cabo un seguimiento de las sesiones de trabajo mediante unas pruebas cada cierto tiempo.

El análisis de los aciertos producidos a lo largo del tratamiento según las distintas situaciones del mismo, se realizó comparando los tests parciales que se llevaron a cabo en tres momentos diferentes del entrenamiento, mediante un contraste estadístico basado en la diferencia de medias y utilizando la razón *t* de Student, por el tamaño reducido de las muestras. Los datos se encuentran recogidos en los anexos 6 y 7.

Con este análisis se obtuvieron los siguientes resultados:

1. Comparación dentro de la situación 1 (20°).
  - 1.1 vs 1.2  $P < 0.001$
  - 1.1 vs 1.3  $P < 0.001$
  - 1.2 vs 1.3  $P < 0.05$
2. Comparación dentro de la situación 2 (25°).
  - 2.1 vs 2.2  $P < 0.05$
  - 2.1 vs 2.3  $P < 0.001$
  - 2.2 vs 2.3 N.S.
3. Comparación dentro de la situación 3 (28°).
  - 3.1 vs 3.2  $P < 0.1$
  - 3.1 vs 3.3  $P < 0.01$
  - 3.2 vs 3.3 N.S.

4. Comparación dentro de la situación 4 (30°).

4.1 vs 4.2 N.S.

La consideración de los datos anteriores señala que en todos los casos a excepción de la situación de 30° se produjo una mejoría en visión periférica, lo que viene representado por las diferencias significativas que resultaron entre las evaluaciones primeras (1.2, 2.1, 3.1, respectivamente) y las segundas llevadas a cabo al final de cada serie (1.2, 2.2, 3.2, respectivamente). En la situación 3 de 28° no se obtuvo más que indicios de significatividad pero que posteriormente se confirmaron en las comparaciones con la tercera evaluación así como en el resto de situaciones en las que se obtuvieron diferencias significativas entre las primeras evaluaciones y las terceras (1.3, 2.3, 3.3, respectivamente) por lo que la mejora obtenida se ha mantenido a lo largo del tiempo.

Por último, las comparaciones entre las segundas y terceras evaluaciones (1.2 vs 1.3; 2.2 vs 2.3; y 3.2 vs 3.3) Habría indicado la posibilidad de una mejoría por efecto de generalización del entrenamiento en 25° sobre el de 20° y el de 28° sobre el de 25°. Parece que esto sólo puede haber sucedido en el primero de ambos casos, en tanto que existen diferencias significativas entre la evaluación 1.2 y 1.3 que indicaría que los sujetos han mejorado su ejecución en 20° aún cuando ya no eran entrenados en dicho ángulo sino en el de 25°.

En tanto no se produjo mejora en la ejecución de los sujetos en la cuarta situación (30°) el entrenamiento finalizó en 28°.

### 5.3. RESULTADOS DEL ESTUDIO

Los resultados han sido agrupados en datos de cada uno de los grupos control y experimental expresándolos en bloques inicialmente descriptivos, para posteriormente reflejar los análisis estadísticos entre grupos y momentos. Sin embargo, los primeros resultados a los que queremos hacer referencia son los que confirman que no existieron diferencias en ejecución de partida entre los dos grupos control y experimental. Como ya explicamos en el procedimiento, la forma en la que se distribuyeron los sujetos entre ambos grupos ha permitido observar en el análisis que en el pretest no existen diferencias significativas entre los dos grupos. Vease al respecto la Tabla 3. En ella se realizó un análisis de las diferencias de medias utilizando la razón  $t$  de Student.

**TABLA 3. ANALISIS DE LAS DIFERENCIAS ENTRE EL GRUPO CONTROL Y EXPERIMENTAL EN EL PRETEST.**

Grad. de libertad	Difer. de medias	Valor de $t$	Probabilidad (2c)
8	.222	.058	.955

NS

Por otro lado, en las Tablas 4, 5, 6 y 7 se recogen los datos que detallan la eficacia de los sujetos según la zona de lanzamiento. Con ello se trataba de cuantificar los aciertos por la zona izquierda y derecha de lanzamiento para ambos grupos y en ambos momentos intentando comprobar si la zona de lanzamiento era un factor importante. Nuestra intención ha sido simplemente observacional puesto que eramos conscientes de que la escasa muestra de jugadores zurdos no nos permitiría obtener resultados concluyentes, aunque podría iniciarnos en hipótesis para nuevas investigaciones sobre este interesante tema. Las Tablas 4 y 5 recogen los datos del grupo control para ambos momentos. Las Tablas 6 y 7 recogen los datos del grupo experimental. En el grupo control el sujeto 1 y 7 fueron los únicos sujetos cuya pierna dominante era la izquierda mientras que en el grupo experimental fueron los sujetos 3 y 9. Sólo cabe destacar en este sentido, que todos los zurdos han mejorado más en la zona derecha de ejecución que en la zona izquierda, como se puede apreciar en la tabla 6 y 7 el sujeto 1 ha mejorado en 14 aciertos en zona derecha por solo 3 en zona izquierda mientras que el sujeto 7 ha mejorado 4 en zona derecha por un empeoramiento en 4 ensayos en zona izquierda. Del mismo modo los sujetos zurdos del grupo experimental han mejorado más en zona derecha, el sujeto 3 ha mejorado en 7 aciertos por la derecha por 4 en zona izquierda, mientras que el sujeto 9 ha mejorado 4 en zona derecha por un empeoramiento de 3 aciertos en zona izquierda. Todo ello se puede tener en cuenta si observamos además que la mejora de los diestros se distribuye por igual en ambas zonas tanto para el grupo control como para el experimental. La escasa muestra no nos permite obtener



conclusiones, reseñando estos datos de forma anecdótica para posteriores estudios en los que pretendemos analizar el comportamiento de los sujetos en relación a su pierna dominante con la capacidad perceptiva en distintas zonas del campo visual, por lo que la discusión de estos datos será obviada.

**TABLA 4. ACIERTOS DEL GRUPO CONTROL EN PRE Y POSTEST EN EL LADO DERECHO**

SJ	PRE D	POST D	DIFER
1	57	71	14
2	60	71	11
3	61	66	5
4	70	70	0
5	58	61	3
6	54	59	5
7	49	53	4
8	56	53	-3
9	68	58	-10

**TABLA 5. ACIERTOS DEL GRUPO CONTROL EN PRE Y POSTEST EN EL LADO IZQUIERDO**

SJ	PRE IZD	POS IZD	DIFER I
1	61	64	3
2	67	69	2
3	64	67	3
4	68	74	6
5	63	66	3
6	55	56	1
7	62	58	-4
8	55	57	2
9	71	64	-7

Para más detalles sobre los resultados, a continuación exponemos los resultados obtenidos en los distintos momentos del estudio. En las Tablas 8 y 9 se pueden observar los aciertos realizados por los sujetos del grupo control en el pretest y postest y la diferencia entre ambos momentos. En la primera expresado en número de aciertos sobre 80 intentos y en la segunda expresado en porcentaje de aciertos sobre 80 intentos. Respecto a los resultados obtenidos, en la Tabla 8, se puede comprobar que de los nueve sujetos del grupo control seis tienen ganancia, pero ésta fué muy reducida en cuatro sujetos, además un sujeto no tuvo mejora y dos sujetos empeoraron, uno de ellos considerablemente.

Los datos plasmados en porcentajes en la Tabla 9 permiten comprobar como sólo tres sujetos superan un 10% de ganancia respecto a sus valores en la evaluación pretest.

En las Tablas 10 y 11 aparecen los datos medidos en número de aciertos para los sujetos del grupo experimental en pretest y postest y su diferencia. En la primera expresado en número de aciertos sobre 80 intentos, y en la segunda expresado en porcentaje de aciertos sobre 80 intentos. A diferencia del grupo control, todos los sujetos del grupo experimental han obtenido mejora en su ejecución y como podemos observar en la Tabla 11 cinco sujetos superan el 10% de mejora. Otro aspecto sobresaliente digno de exposición es que los sujetos que han obtenido mejores resultados en el grupo experimental se sitúan entre los sujetos que inicialmente obtuvieron peores resultados, vease en la Tabla 11 el sujeto 1, obtuvo el rendimiento más bajo en el pretest entre todos sus compañeros de grupo, un 38.75%, obteniendo posteriormente la mayor mejora, un 21.25%. Al igual

que el sujeto 2, 3 y 5, que fueron los sujetos con peores rendimientos iniciales dentro de su grupo y que han obtenido las diferencias más significativas después del entrenamiento, un 15%, un 13.17% y un 11.25% respectivamente. En este mismo sentido, los sujetos 6,7 y 8 del grupo control que se sitúan también entre los sujetos con peores resultados iniciales en el pretest, no han obtenido mejoras, de hecho los sujetos 7 y 8 no han mejorado nada en absoluto. Sólo el sujeto 6 ha obtenido alguna ligera mejora, un 7.50%. Estas consideraciones pueden ser interesantes en la discusión y búsqueda de hipótesis alternativas que nos guíen en posteriores investigaciones.

A fin de establecer el efecto diferencial del entrenamiento en visión periférica sobre la ejecución, se compararon estadísticamente los grupos experimental y control entre sí y en cada momento o evaluación. La comparación de las fases pre y postest del grupo experimental nos señalará si el entrenamiento fué eficaz en cambiar la ejecución de los sujetos de este grupo. La comparación del grupo control en las fases pre y post nos indicará si el mero ejercicio de la ejecución de la acción técnica (lanzamiento a portería) que obliga a una utilización ad libitum de la visión periférica, es posible que mejore la propia ejecución sin necesidad de entrenamiento específico en visión periférica. Por último, la comparación entre las fases postest del grupo Experimental y grupo Control nos confirmará si el entrenamiento en visión periférica es lo suficientemente eficaz en sus efectos sobre la ejecución como para ser recomendado o presentar validez o utilidad comparado a la condición de no entrenamiento.

**TABLA 8. ACIERTOS GRUPO CONTROL N**

	PRE	POST	DIFER
SUJETO 1	38	55	17
SUJETO 2	47	60	13
SUJETO 3	45	53	8
SUJETO 4	58	64	6
SUJETO 5	41	47	6
SUJETO 6	29	35	6
SUJETO 7	31	31	0
SUJETO 8	31	30	-1
SUJETO 9	59	42	-17

**TABLA 9. ACIERTOS GRUPO CONTROL EN %**

	PRE	POST	DIFER
SUJETO 1	47.50	68.75	21.25
SUJETO 2	58.75	75.00	16.25
SUJETO 3	56.25	66.25	10.00
SUJETO 4	72.50	80.00	7.50
SUJETO 5	51.25	58.75	7.50
SUJETO 6	36.25	43.75	7.50
SUJETO 7	38.75	38.75	0
SUJETO 8	38.75	37.50	-1.25
SUJETO 9	73.75	52.50	-21.25

**TABLA 10. ACIERTOS GRUPO EXPERIMENTAL N**

	PRE	POST	DIFER
SUJETO 1	31	48	17
SUJETO 2	34	46	12
SUJETO 3	41	52	11
SUJETO 4	46	56	10
SUJETO 5	39	48	9
SUJETO 6	45	51	6
SUJETO 7	46	52	6
SUJETO 8	44	47	3
SUJETO 9	55	56	1

**TABLA 11. ACIERTOS GRUPO EXPERIMENTAL EN %**

	PRE	POST	DIFER
SUJETO 1	38.75	60.00	21.25
SUJETO 2	42.50	57.50	15.00
SUJETO 3	51.25	65.00	13.75
SUJETO 4	57.50	70.00	12.50
SUJETO 5	48.75	60.00	11.25
SUJETO 6	56.25	63.75	7.50
SUJETO 7	57.50	65.00	7.50
SUJETO 8	55.00	58.75	3.75
SUJETO 9	68.75	70.00	1.25

Los análisis estadísticos se hicieron en todos los casos en base a las diferencias de medias de los diferentes grupos y en diferentes momentos utilizando la razón  $t$  de Student, y arrojaron los siguientes resultados:

1. En la Tabla 12 podemos observar los datos que confirman que no existieron diferencias significativas entre los dos momentos o evaluaciones pretest y postest para el grupo control, con lo que podemos afirmar que la mejora en la ejecución de los sujetos de dicho grupo no ha sido significativa ( $P > 0.01$ ).
2. En la Tabla 13 aparecen los datos referentes a los resultados obtenidos en los dos momentos pretest y postest para el grupo experimental, comprobando que el grupo al que practicamos el entrenamiento de la visión periférica ha obtenido diferencias significativas ( $P < 0.001$ ), por lo que podemos afirmar que el grupo experimental mejoró su ejecución como consecuencia de la intervención.
3. Por último era de nuestro interés comprobar la magnitud de esta mejora por lo que analizamos los resultados y sus diferencias entre los dos grupos control y experimental en el postest. Los resultados como se pueden apreciar en la Tabla 14 no ofrecieron datos significativos que pudieran hacer pensar en una amplia mejoría, al respecto, consideraremos diferentes hipótesis alternativas que expondremos en el apartado de discusión y conclusiones.

**TABLA 12. ANALISIS DE LAS DIFERENCIAS ENTRE EL PRETEST Y POSTEST EN EL GRUPO CONTROL.**

Grad. de libertad	Difer. de medias	Valor de t	Probabilidad (2c)
8	-4.222	-1.3	.2298

**TABLA 13. ANALISIS DE LAS DIFERENCIAS ENTRE EL PRETEST Y POSTEST EN EL GRUPO EXPERIMENTAL.**

Grad. de libertad	Difer. de medias	Valor de t	Probabilidad (2c)
8	-8.333	-5.103	.0009

**TABLA 14. ANALISIS DE LAS DIFERENCIAS ENTRE EL GRUPO CONTROL Y EXPERIMENTAL EN EL POSTEST.**

Grad. de libertad	Difer. de medias	Valor de t	Probabilidad (2c)
8	4.333	1.011	.3418

Una representación gráfica de la diferencia en la mejora de ambos grupos está representado en la Figura 8, y esta diferencia distribuida por sujetos se ofrecen enfrentadas en la Figura 9. En ambas figuras se puede observar que la mejora del grupo experimental ha sido superior, en un análisis visual que confirma el descriptivo realizado anteriormente.

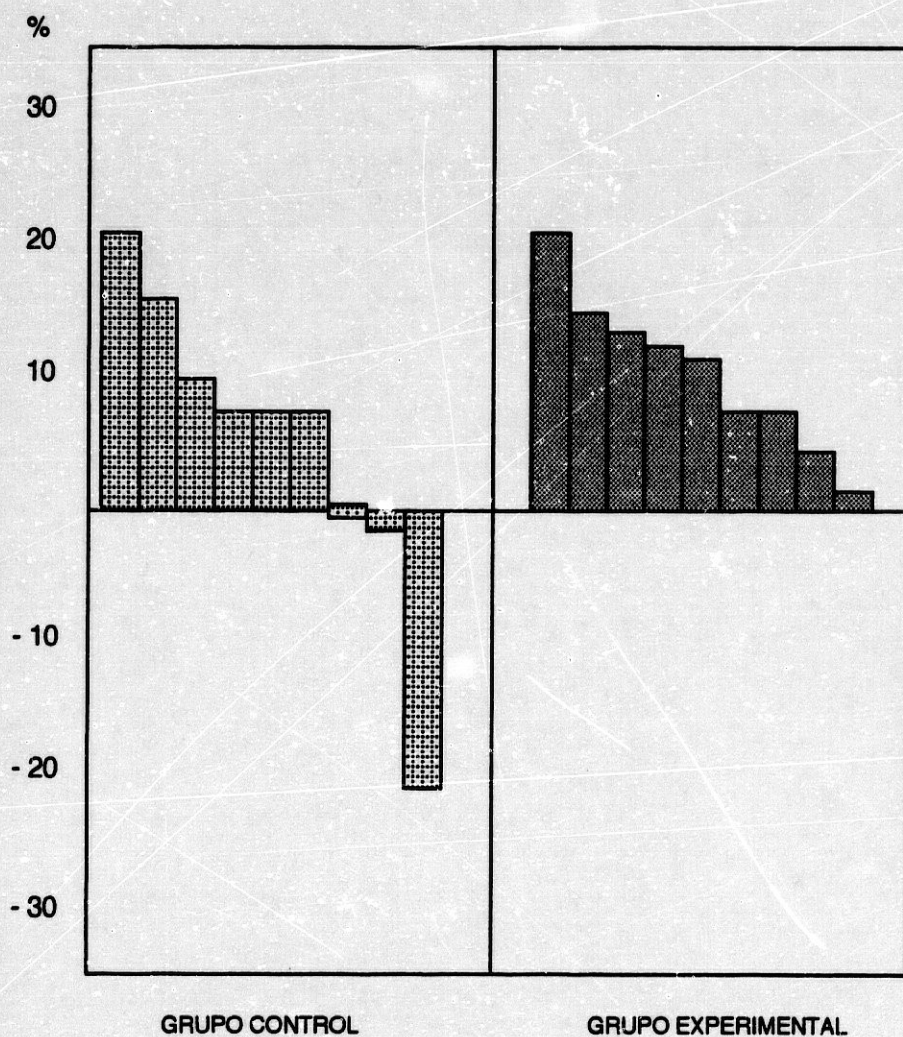


FIGURA 8. REPRESENTACION DE LAS DIFERENCIAS ENTRE PRETEST Y POSTEST DE LOS SUJETOS DE AMBOS GRUPOS



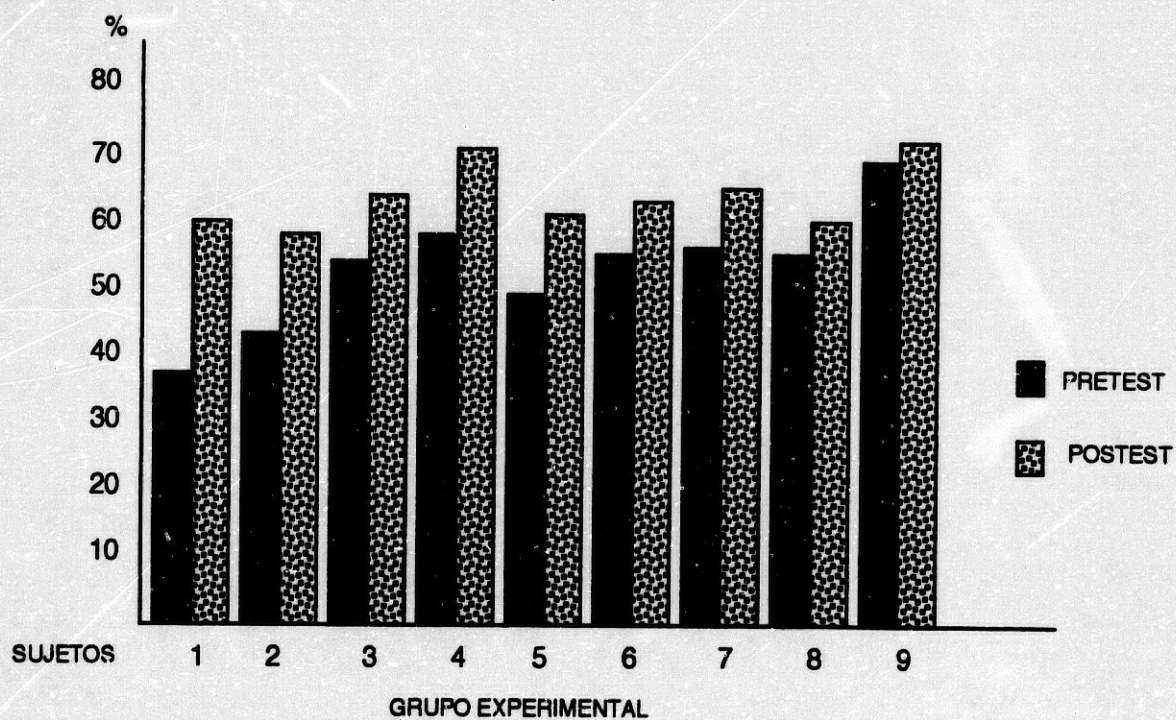
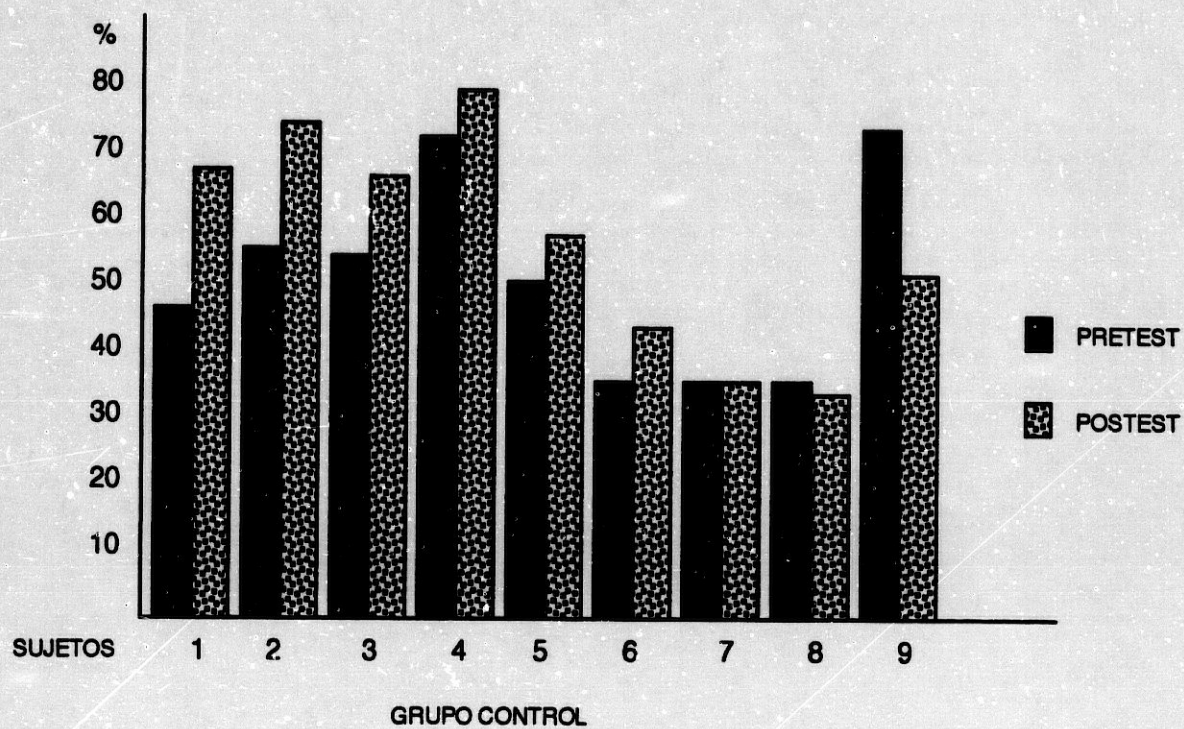
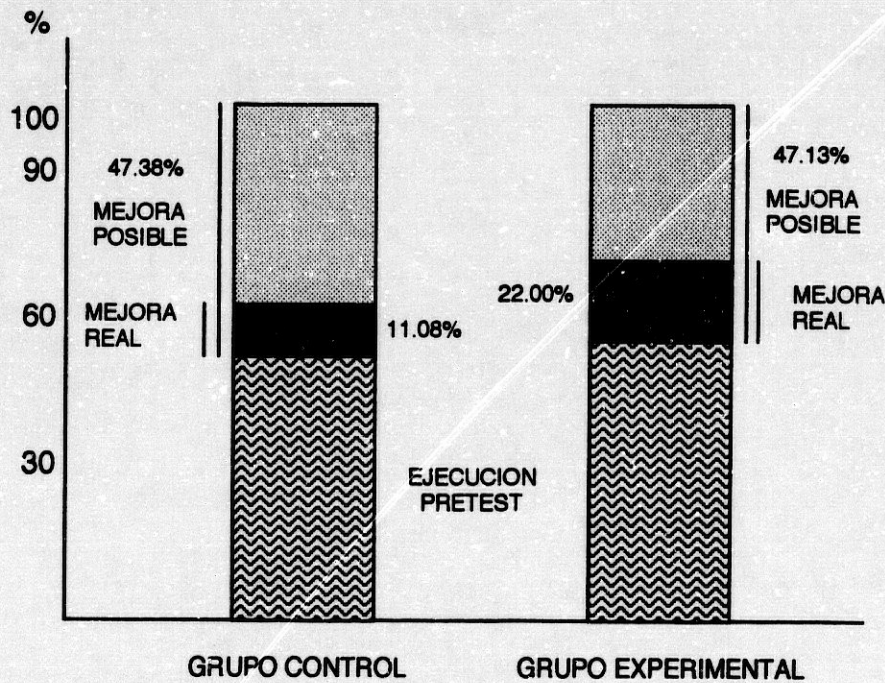


FIGURA 9. REPRESENTACION DE LOS ACIERTOS OBTENIDOS POR CADA SUJETO EN PRETEST-POSTEST EN AMBOS GRUPOS

Un análisis interesante es el que trataría de discernir el potencial de cambio que se traduce de la utilización de este entrenamiento. Esto puede hacerse comparando ambos grupos en cuanto a su mejora real sobre la mejora posible respecto de la ejecución en línea base. La figura 10 muestra esta comparación y nos indica cómo el grupo control sólo ha mejorado una media del 11.08% sobre su mejora posible hasta lograr el efecto de una ejecución correcta. Por contra, el grupo experimental logró un promedio del 22.00% de la mejora posible a partir de la ejecución de la fase pretest.



**FIGURA 10. COMPARACION DE LAS MEJORAS REALES DEL GRUPO CONTROL Y EXPERIMENTAL VERSUS MEJORAS POTENCIALES**

#### 5.4. DISCUSION Y CONCLUSIONES

El análisis de los resultados permite establecer la discusión valorando inicialmente el objetivo principal. Los datos muestran una mejora en ejecución superior en aquellos jugadores que realizaron el entrenamiento en visión periférica. La mejora en ejecución de los jugadores del grupo control que no realizaron ningún entrenamiento específico fué considerablemente menor, pero aún así es una cuestión de discusión. Comenzaremos el análisis desde el punto de vista estadístico que refleja una mejora significativa sólo en el grupo experimental. Si tenemos en cuenta que se trata de un entrenamiento pionero y de un experimento que trata de relacionar el trabajo en laboratorio con los resultados en campo podemos decir que nos parece muy interesante la mejora obtenida aumentando así la posibilidad de seguir nuestras investigaciones por este camino. De hecho, y como se mostró en apartados anteriores el grupo experimental aparece superior al control en varios aspectos o criterios; aún cuando los resultados no parecen tener la suficiente potencia como para eludir una discusión detallada de la comparación entre ambos grupos.

En primer lugar, como se observó en los resultados, el análisis individual de la mejora de los sujetos en el grupo experimental nos ha permitido comprobar que dicha mejora se ha distribuido de una forma muy equilibrada, es decir, los

sujetos con peores porcentajes iniciales han mejorado más. Como consecuencia de ello, podemos asegurar que la eficacia del entrenamiento planteado obtiene mayores beneficios en sujetos de menor nivel de ejecución. Esta afirmación puede obtener más base al comprobar que en el grupo control, y por las causas que fueran y que discutiremos posteriormente, también existió mejora pero ésta no se distribuye de la misma manera, es decir, entre los sujetos con peores porcentajes iniciales.

Parece evidente por tanto que el grupo experimental responde de forma más racional progresando de una manera más lógica, es decir, los sujetos de peor ejecución mejoran más, todos los sujetos mejoran, la distribución del grupo se vuelve mucho más compacta en tanto su variabilidad se reduce, mientras que en el grupo control y aún a expensas de que algunos sujetos mejoran, no mejoran más los sujetos con menor ejecución inicial, algunos sujetos empeoran notablemente y otros se mantienen. En definitiva, no existe para el grupo control una mejora racional y su distribución respecto a la media sigue siendo muy alta por lo que las razones del aumento en la eficacia de varios de los sujetos del grupo control se puede deber a distintas razones.

La primera hipótesis a considerar es la propia exigencia del uso de la visión periférica. Es decir, evidentemente la visión periférica no ha sido utilizada exclusivamente por el grupo experimental, ya que dicha capacidad es utilizable por todos y forma parte del repertorio visual natural de los seres humanos. El problema de nuestro estudio se planteó para intentar comprobar la influencia del entrenamiento visual

periférico, pero la situación exigida puede haber provocado en los sujetos del grupo control el uso intuitivo de la misma al nivel máximo que los sujetos fueran capaces si tenemos en cuenta que la participación en un estudio supone un control motivacional extra. Por consiguiente, la propia práctica ha podido enseñar a los sujetos a utilizar su visión periférica para solucionar el problema de juego planteado. Relacionado con esto, existe un problema básico en el juego del fútbol en general, que es la falta de atención natural a ciertos aspectos del juego. Como se explicó en los primeros capítulos sobre la formación del deportista, todavía el jugador sigue centrando excesivamente su atención en el balón y sin embargo la exigencia de esta prueba ha podido "obligar" a comportarse perceptivamente en una forma que permite obtener mejores resultados.

Esta hipótesis podría ser a su vez muy interesante para el desarrollo del jugador de fútbol puesto que reforzaría la importancia del uso de la visión periférica en la ejecución final y la importancia de crear situaciones de campo que estén lo suficientemente bien planteadas como para exigir aspectos técnico-tácticos muy concretos. Por ejemplo, el jugador en este tipo de situaciones en la realidad utiliza excesivamente un golpeo de balón en potencia sin valorar la situación de oponentes y sin recurrir a un golpeo en precisión. Las exigencias que hemos determinado en nuestro test limitaban estas otras opciones de la realidad de los sujetos por lo que en cierta manera orientábamos a un golpeo en precisión y a una obligada percepción que era lo único que les permitía obtener éxito.

Los resultados que relacionan al grupo control y el experimental en el postest, y que no indican diferencias significativas entre ambos, son como dijimos antes, los datos más interesantes para conocer el alcance de la eficacia del entrenamiento. En este sentido, nuestra discusión gira en torno a diversos aspectos que han podido influir en dichos resultados, que añadidos a los expuestos anteriormente y que valoraban las razones del aumento en la eficacia de los sujetos del grupo control, pueden aclarar ciertas interrogantes para nuevas investigaciones futuras y significar la mejora en su control metodológico.

En primer lugar, el hecho de que varios sujetos del grupo experimental no hayan obtenido mejores resultados, sujetos 8 y 9 fundamentalmente, hace pensar en varias razones que podrían explicar este hecho. Una razón evidentemente, podría ser el incorrecto planteamiento del entrenamiento, es decir que si dichos sujetos no han aprendido, el procedimiento ha podido no ser lo suficientemente bueno. Esta razón, sin embargo, puede verse contrastada con la adecuación que si ha tenido el entrenamiento para el resto de sujetos del grupo experimental lo que descarta esta hipótesis. Otra posibilidad explicativa es que si el entrenamiento se hubiera adecuado personalmente a cada sujeto en cuanto al tiempo y dificultad en cada periodo del mismo, estos es, si el ritmo de aprendizaje de cada sujeto se hubiera establecido individualmente es posible que estos dos sujetos hubieran progresado hasta niveles próximos a sus compañeros de grupo. Esta hipótesis alternativa no puede ser desechada, en tanto las limitaciones de la metodología de grupo

que empleamos nos lo impide. Queda como una cuestión pendiente de estudio futuro si un entrenamiento centrado en el criterio de ejecución y con metodología intrasujeto, permitiría que todos los sujetos mejorasen significativamente su ejecución.

Otra posibilidad basada en las diferencias idiosincráticas de cada sujeto ha de ser tenida en cuenta. Por ejemplo la motivación intrínseca de cada sujeto, la poca adecuación o receptividad hacia el procedimiento, el puesto específico de cada sujeto en su equipo que influye en su capacidad de aprendizaje específico a ciertas tareas, problemas personales o comportamientos incompatibles, han podido influir en los resultados. Teniendo en cuenta que el diseño es de grupos y el número de sujetos reducido, no resulta posible aislar la importancia o trascendencia de estas variables de cara a los resultados.

En la misma línea, el tipo de contenido seleccionado tiene también características especiales que consideramos interesante reseñar. El lanzamiento a portería es una acción que depende enormemente del momento de cada sujeto puesto que la precisión es el factor primordial. La realización de las pruebas se hicieron en un solo día con la problemática que ello puede acarrear en situaciones de este tipo. Aunque los estudios piloto nos mostraron que el cansancio no influía en las acciones finales, problemas de concentración y de motivación podrían influir en la tarea. Un ligero descenso en la atención durante 5 minutos puede reducir la eficacia enormemente.

Por último hemos de destacar las limitaciones inherentes a los diseños de grupo que, al depender de la estadística, en muestras reducidas como las utilizadas en nuestro estudio, que sólo uno o dos sujetos obtengan valores reducidos en el campo experimental o elevados en el control distorsiona los resultados que con muestras mayores probablemente se compensarían.

Otros problemas surgidos en nuestro estudio, y que se pueden valorar como limitaciones con las que nos hemos encontrado y que lógicamente tienen conexión directa con los resultados obtenidos, están relacionados con el material específico de óptica. En capítulos anteriores explicamos que el "perímetro" es el instrumento que permite valorar la visión periférica en distintos planos y con distintos cursores, formas y colores. En nuestro procedimiento aunque si realizamos un test de visión general a los sujetos, no se les pasó un test específico de visión periférica debido a que en nuestro contexto universitario no encontramos este instrumental y el costo del mismo lo colocaba fuera del alcance para este estudio. Ante esta problemática y antes de interrumpir el estudio, decidimos emplear una prueba indirecta, como la propia prueba de pretest, para valorar la capacidad de los sujetos y distribuirlos en los dos grupos. El hecho de que en el pretest no hubieran diferencias significativas nos permite inferir de forma indirecta que no existieron diferencias significativas en cuanto a visión periférica entre ambos grupos, aunque si pudo haberlas entre sujetos específicos.



A la luz de los planteamientos anteriores las conclusiones fruto de nuestro estudio que consideramos más interesantes podrían ser las siguientes: primera, el entrenamiento de la visión periférica realizada en laboratorio parece contribuir a una mejora de acciones técnico-tácticas en campo necesitadas de las habilidades visuales propuestas. En nuestro caso, se ha obtenido una relativa eficacia digna de tener en cuenta en posteriores investigaciones. El entrenamiento en laboratorio puede llevarse a cabo aún en situaciones de indisponibilidad física y lesionados, aportando una interesante alternativa a este grupo de jugadores. Así mismo, la utilización del laboratorio para el entrenamiento, permite una doble posibilidad analizando la problemática del fútbol actual. Las largas competiciones y los viajes impiden en muchas ocasiones realizar entrenamientos más importantes como los de ejecución o coordinación de movimientos de conjunto, por lo que ofertar a los entrenadores un entrenamiento visual específico puede no resultar adecuado. El entrenamiento visual en laboratorio permite evitar sobrecargas musculares o relacionadas con una carga física y a su vez, crear una alternativa a jugadores lesionados, pudiéndose realizar en hoteles o durante los viajes.

El tratamiento para el jugador en formación sería distinto, ya que si el joven se adapta a este tipo de trabajo, se creará una necesidad posterior ahorrando incluso material humano puesto que cada jugador podría realizarlo si le dotamos del instrumental y de las facilidades pertinentes. Se puede asemejar al encendido de un televisor para realizar entrenamiento individualizado.

Segunda, nuestro tratamiento ha servido para estimular más el aprendizaje de los sujetos que, a priori, marcaron rendimientos más bajos; por lo tanto nos podemos encontrar con que el entrenamiento de la visión periférica es más efectivo en sujetos que no habían desarrollado dicha capacidad en su tarea deportiva y por ello están manteniendo una merma de sus posibilidades reales.

Tercera, la necesidad de individualización del entrenamiento, a la que hemos hecho referencia en la discusión, es otra de las conclusiones fundamentales que hemos obtenido. Básicamente en nuestro estudio hemos podido comprobar los desacuerdos que los autores presentan descritos en el capítulo de visión periférica, sobre la diversidad de la extensión del campo visual de cada sujeto por lo que consideramos imprescindible realizar unas valoraciones de dicha extensión para poder adecuar el entrenamiento a cada sujeto. En este sentido, consideramos interesante seguir con las relaciones oportunas con los profesionales de la óptica, iniciadas ya en nuestro estudio y que en otros países se han desarrollado ampliamente en el mundo deportivo. Su apoyo no sólo nos mostrará las formas exactas de valorar las capacidades de los sujetos sino también facilitará nuestra labor de adecuación de entrenamientos específicos a la tarea que corresponda con los estímulos y sus características más adecuadas, creando así programas mucho más fiables.

Cuarta , la práctica utilizada como prueba pretest y postest y su planteamiento ha podido "enseñar" a los sujetos a utilizar su visión periférica en una forma ecológica. Con esta idea se inician posibles hipótesis de nuevas investigaciones basadas en el entrenamiento práctico concreto en campo para mejorar ciertas habilidades técnico-tácticas. Esta no es una idea nueva si la aplicamos a situaciones en las que las exigencias son puramente de ejecución. Las metodologías clásicas han utilizado siempre la repetición para mejorar acciones técnicas concretas, pero no está muy extendida la práctica y el planteamiento de situaciones que incidan en aspectos tan importantes y concretos como la percepción o en este caso la visión periférica. En este sentido, ahora cabe la posibilidad de comprobar que ciertos planteamientos prácticos con incidencia en una capacidad visual como la visión periférica y mejorados a través de una acción como el lanzamiento a portería, son válidos para la mejora de situaciones similares como el pase o la recepción orientada, fundamentos clave en un rendimiento eficaz del jugador de fútbol.

Quinta , y en relación a la conclusión anterior, los sujetos del grupo control que han obtenido mejoras por causa de la mera práctica (en total dos horas de práctica contando pretest y postest) incitan a investigar sobre diversas ideas de metodología de enseñanza deportiva en la que un correcto planteamiento que exiga una concreta capacidad estimule eficazmente la misma en una forma indirecta pero natural. En nuestro estudio hemos obtenido algunos indicios, que aunque escasos, merecerían la pena ser investigados puesto que

muchas ideas actuales sobre la metodología de enseñanza de deportes como el fútbol y en general los deportes de equipo pueden encontrar su base en estudios similares.

Sexta. lo que ha sido evidente es que el entrenamiento planteado en laboratorio ha permitido una mejora significativa de la propia situación con ángulos de visión más complejos. Una valoración en laboratorio al inicio del entrenamiento y al final nos demuestran que el sujeto es capaz de identificar los colores de compañeros y oponentes en un campo visual más amplio en el eje vertical.

### **5.5. PERSPECTIVAS FUTURAS**

Algunas formas de abordar los problemas encontrados en nuestro trabajo son ahora evidentes como consecuencia de la propia experiencia de haber llevado a cabo el estudio.

En primer lugar, consideramos interesante que los sujetos del grupo control hubieran realizado algunas pruebas en laboratorio para comparar la capacidad de todos los sujetos y poder así determinar más exactamente las diferencias entre ambos grupos y no restringirlas a la mera ejecución. Pensamos que el tratamiento que hemos utilizado puede servir para valorar en cierta manera la visión periférica, y apurando un poco más, la visión periférica específica de un jugador de fútbol, a través de unos estímulos muy concretos y frecuentes en el juego del fútbol y además en el eje con mayores exigencias para este deportista. Otra solución al problema de la

mejora en el grupo control pudiera haber sido, la utilización de pruebas en días alternos buscando una media de ejecución. En este sentido, se podría averiguar también la duración que tiene el desarrollo de la visión periférica obtenido a través de pruebas a distintos plazos. En definitiva perfeccionar el método utilizado destacando, en primer lugar, la individualización del tratamiento que ha sido el apartado en el que hemos tenido más problemas por la escasez de antecedentes en la misma línea.

Posiblemente, y a nuestro modo de entender, el campo donde hemos desarrollado el estudio ofrece innumerables cuestiones sin resolver pero la gran influencia que tiene en los conceptos de formación y de rendimiento deportivos nos anima a seguir investigando en esta línea tomando como punto de partida para futuros estudios, los resultados y las reflexiones del presente. Un resumen de las cuestiones a estudiar en forma más inmediata surgida a raíz de nuestro trabajo, incluiría:

- La influencia del entrenamiento de la visión periférica sobre el eje horizontal y sus repercusiones.
- Su influencia sobre otras acciones técnico-tácticas con exigencia perceptiva tales como, pases , conducciones etc.
- La posibilidad de utilizar este tipo de entrenamiento en edades tempranas y sus repercusiones en la formación de jóvenes futbolistas.
- La adaptación de este entrenamiento a otro en el propio campo a través de ejercicios que exijan ésta percepción, como

forma de comprobar nuevas ideas metodológicas sobre aprendizaje en los deportes de equipo.

- El estudio sobre las características de estímulo que facilitarían la percepción, por ejemplo colores más destacados para el portero y jugadores de campo y sus relaciones con las distintas estrategias de cada partido; la utilización del movimiento no sólo como forma de desmarcarse del oponente directo sino como forma de ser mejor visto por el propio compañero, etc.

Independientemente de los resultados de este estudio, la aportación que consideramos fundamental puede ser la puesta en marcha de uno de los campos de trabajo más importantes y desconocidos del comportamiento del jugador de fútbol, como es su capacidad sensorial y perceptiva, hasta hoy sistemáticamente olvidado.

BIBLIOGRAFIA

---

- ABERNETHY,B.(1991) "Paradigms to explore the coupling of perception and accion: a replay to Mestre and Pailhous".  
Int. J. Sport psychology 22, 217-220
- ALFANO,L & MICHEL,G (1990) " Restricting the field of view and performance effects". Perceptual and motor skills 70, 35-45
- AMSTRONG, W (1969). "Sentidos especiales. La visión".  
Capitulo 4 del Libro Fisiología . SELKURT, E (1969).  
Barcelona. El Ateneo.
- ANTON,J (1989). Entrenamiento deportivo en la edad escolar.  
Málaga. Colección Unisport.
- ANTON,J (1990). Balonmano. Fundamentos y etapas de aprendizaje. Madrid. Gymnos.
- ANTON,J (1992). Los efectos de un aprendizaje táctico-estratégico individual sobre la optimización del lanzamiento de siete metros en balonmano en función del análisis de las conductas de la interacción en competición  
Tesis Doctoral. Universidad de Granada.
- AULHORN,E & HARMS,H. (1972). Visual Perimetry.  
Capítulo 5 del libro Handbook of sensory physiology  
Vol 7/4. Visual Phychophysics. Berlin. Springer.



BARD, C & FLEURY, M (1978) " Influence of imposed metabolic fatigue on visual capacity components".

Perceptual and motor skills 47, 1283-1287

BARDY, B & LAURENT, M (1989) " Use of peripheral vision in the decision to brake" Perceptual and motor skills 69,

163-166

BARRELL, G; TRIPPE, H (1975) "Field Dependence and Physical Ability". Perceptual and motor skills 41, 216-218.

BARTLEY, H (1980). Principios de Percepción. Mexico. Trillas.

BAUER, G Y UEBERLE, H (1988). Fútbol. Factores de rendimiento, dirección de jugadores y del equipo. Barcelona. Martinez Roca.

BAYER, C (1986). La enseñanza de los juegos deportivos colectivos. Barcelona. Hispano Europea.

BAYER, C (1987). Técnica del balonmano. Barcelona. Hispano Europea.

BERRADA, M (1987) " La visión de los deportistas, 1" . Ver y oír , 25, 81-91.

BERRADA, M (1987)" La visión de los deportistas, 2". Ver y oír , 26, 77-84.

- BIJOU, S.W. Y BAER, D.M. (1967). *Psicología del Desarrollo Infantil*. Mexico D.F. Trillas
- BLAZQUEZ, D (1986) . *Iniciacion a los deportes de equipo*. Barcelona. Martinez Roca.
- BOYCE, S; POLLATSEK, A & RAYNER, K (1989) " Effect of background information on object identification"  
Journal of experimental psychology: Human perception and performance 15 (3), 556-566
- BRANDIMONTE, M.A.; HITCH, G.J. & BISHOP, V.M. (1992)  
"Influence of short memory codes on visual image processing: Evidence from image transformation tasks"  
Journal of experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition 18(1), 157-165
- CARRON, A; WIDMEYER, N & BRAWLEY, L. (1989) "Perceptions of ideal group size in sport teams".  
Perceptual and motor skills 69, 1368-1370
- COHN, T & CHAPLIK, D (1991) " Visual training in soccer"  
Perceptual and motor skills 72, 1238
- CORBEAU, J (1990). *Fútbol: de la escuela a las asociaciones deportivas*. Lérida. Agonos.

COURTNEY, A (1989) " Continuation of visual-field mapping  
for a target embedded in a regular background"

Perceptual and motor skills 69, 843-849

CSANADI, A (1984). Fútbol. Barcelona. Planeta.

DAVIS, K.W.; PALMER, R.P. & SAVELSBERGH, G.J.P. (1989)

" Skill level, peripheral vision and tennis volleying  
performance" Journal of movement studies 16, 191-202

DESHAIES, J (1991). Foot Passion. Paris. Amphora.

DICHANGS, J (1977). "Neuronal Mechanisms in visual perception:

Visual vestibular interaction: The influence of peripheral  
vision on ambient ego-orientation. Neurosciences Prog.

Bull 15, 376-393

DRIVER, J & MACLEOD, P. (1992) " Reversing Visual Search

Asymmetries with conjunctions of movement and  
orientation". Journal of Experimental Psychology: Human  
perception and performance 18(1), 22-23

EGLY, R & HOMA, D (1991) " Reallocation of visual attention"

Journal of experimental psychology: Human perception and  
performance 17 (1), 142-159

FITTS, P & POSNER, M.I. (1968). El rendimiento humano. Alcoy.

Marfil.

- FORGUS,R (1979). Percepción. Proceso básico en el desarrollo cognoscitivo. Mexico. Trillas.
- GAMA,T (1980). Como se hace un jugador de fútbol. Barcelona. Sintesis.
- GAYOSO,F (1982). Enseñanza del fútbol. Madrid. Gymnos.
- GOTTIN,M & MONTANARO,M. (1990) "Valutazione della funzione visiva mediante apparecchiatura ergovision".  
Medicina dello sport 43(3), 189-194
- GREGG,J (1987). Vision and sports: An introduction. Stoneham. Butterworth Publishers.
- GREHAINE,J (1992) "A new method of analysis".  
Science and Football 4, 10-15
- GROSSER,M; BRUGGEMANN, P Y ZINTL,F (1989). Alto rendimiento deportivo. Planificación y desarrollo. Barcelona. Martinez Roca.
- GROSSER,G & SPAFFORD,C (1990) " Light sensitivity in peripheral retinal fields of dislexic and proficient readers" Perceptual and motor skills 71, 467-477
- GUYTON,A (1981). Tratado de Fisiología Médica. Madrid. Interamericana.

- HAHN,E (1982). Entrenamiento con niños. Barcelona.  
Martinez Roca.
- HARBIN,G ; DURST, L & HARBIN, D. (1989) " Evaluation of  
oculomotor response in relationship to sport performance"  
Medicine and Science in Sports and Exercise 21 (3),  
258-263
- HEUER,H; WISCHMEYER,E; BRUWER,M & ROMER,T (1991)  
" Apparent size as a function of vertical gaze direction:  
New test of an old hypothesis" Journal of experimental  
psychology: Human perception and performance 17(1)  
232-245
- HOLOWINSKY, I & FARRELLY,J (1988) " Intentional and  
incidental visual memory as a function of cognitive level  
and color of the stimulus" Perception and motor skills  
66, 775-779
- HOWARD, S. (1980). Principios de percepción. Mexico. Trillas.
- HOWE,D Y SCOVELL,B (1988). Manual de fútbol. Barcelona.  
Martinez Roca.
- HUGUES,C (1982). Fútbol: Táctica y trabajo en equipo. Bilbao.  
Cantabrica.
- JAMES, R. (1987). Visión and sports: An introduccion.  
Stoneham. Butterworths Publishers.

- JHONSON,W; KELLY,G & KELLY, J (1980) " Perception of verticality by boys and girls in grade 6" Perceptual and motor skills 51, 355-358
- JUOLA,J; BOUWHUIS,D; COOPER,E & WARNER, B (1991) " Control of attention around the fovea" Journal of experimental psychology: Human perception and performance 17 (1), 125-141
- KANFER, F (1956) " Perception: Identification and instrumental activity" Psychological Review 63 (5), 317-329
- KANTOR,J.R. (1980) " Manifesto of interbehavioral psychology" Revista Mexicana de Análisis de la Conducta 6(2), 117-128
- KANTOR,J.R. (1980) " Perceiving as science and as traditional dogma" Revista Mexicana de Análisis de la Conducta 6(1), 3-16
- KNAPP,B (1963). La Habilidad en el deporte. Valladolid. Miñon.
- KOELEGA,H ; BRINKMAN, J.A. ;ZWEP,B & VERBATEN, M.N. (1990) " Dinamic vs Estatic stimuli in their effect on visual vigilance performance" Perceptual and motor skills 70, 823-831
- KOSLOW, R (1985) "Effects of ball color on horizontal perimetry detection" Perceptual and motor skills 60, 351-354

KREBS,P; EICKELBERG.W; KROBATH,H & BARUCH ,I (1989)

" Effects of physical exercise on peripheral vision and learning in children with spina bifida manifesta"

Perceptual and motor skills 68, 167-174

KUNZE,A (1978). Futebol. Lisboa. Estampa.

LAURENT,M & THOMSON, J.A. (1988) " The role of visual

information in control of a constrained locomotor task"

Journal of motor behavior 20 (1), 17-37

LEGIDO ARCE, J.C (1988) Curso Doctorado Motricidad Humana.

Técnicas actuales de la psicomotricidad. Departamento de Personalidad, Evaluación y Tratamiento Psicológico. INEF Granada.

LEHTO,M & BUCK,J (1988) " Status reporting of "eyes on" and

peripheral displays during tracking" Perceptual and motor

skills 67, 719-733

LEONARD,P; FOXCROFT,C & KROUKAMP,T (1988) " Are visual-

perceptual and visual-motor skills separate abilities?

Perceptual and motor skills 67, 423-426

LUCIANO,M.C. (1988) " Perceptive Behavior: An experimental

example. Presentado en el Congreso de la Association of

Behavior Analysis, Philadelphia (USA)

- LUCIANO, M.C. (1989). Una aproximación conceptual y metodológica a las alteraciones conductuales en la infancia .Granada. S.P. Universidad de Granada.
- LURIA, A (1981). Sensación y Percepción. Barcelona. Fontanella.
- LURIA,D (1989) " Speed of visual acuity for vertical eye-movements with a change of accommodation"  
Perceptual and motor skills 69, 751-754
- MACCORMICK,P. & JOLICOEUR, P (1992) " Capturing visual attention and the curve tracing operation"  
Journal of experimental psichology: Human perception and performance 18 (1), 72-89
- MACKENZIE,C.L. :SIVAK, B & ELLIOTT, D (1988)  
 " Manual localization of lateralized visual targets"  
Journal of motor behavior 20(4), 443-457
- MACLEOD,B.(1985) " Field dependence as a factor in sports with preponderance of open or closed skills".  
Perceptual and Motor skills 60, 369-370
- MACLEOD,B & HANSEN, E (1989) " Effects of the Eyerobics visual skills training program on static balance performance of male and female subjects"  
Perceptual and motor skills 69, 1123-1126



- MACLEOD,B (1991) " Effects of Eyerobics visual skills training on selected performance measures of female varsity soccer players" Perceptual and motor skills 72, 863-866
- MACLEOD,P. (1987) " Visual reaction time and high-speed ball games" Percepcion 16, 49-59
- MAGILL,A. (1980). Motor Learning. Concepts and Aplications. Iowa. C. Brown Publishers.
- MAHLO,F (1969). La acción táctica en el juego. La Habana. Vigot Frerés.
- MARTIN,L & LI,X (1992) "Visually perceived eye level:Changes induced by a piched-from-vertical 2 line visual field" Journal of experimental psychology: Human percepcion and performance 18(1), 257-289
- MATHER, J.A. (1984) " Some aspects of the motor organization of the oculomotor sistem" Journal of motor behavior 17(1) 373-383
- MAYORAL,A. (1982). Introducción a la percepción. Barcelona. Cientifico médica.
- MEDVEDEV, V (1969) " The sense of distance" Sport Games 8,25 97-99

- MORAGLIA,G. (1989) " Visual search: Spacial frequency and orientation" Perceptual and motor skills 69,675-689
- MULLER,H & RABBITT,P " Reflexive and voluntary orienting of visual attention: Time course of activation and resistance to interruption" Journal of experimental psychology: Human perception and performance 15 (2), 315-330
- NAKAJIMA,Y (1988)" Effects of up-down visual inversion on motor skills" Perceptual and motor skills 67, 419-422
- NETTLETON,B; SHOULDER,B.A. & SMITH,R.(1984) "Analisis of visual functioning in fast ball team games".  
J. sports Medicine 24, 327-336
- NICOLETTI,R & UMILTA, C. (1989) " Splitting visual space with attention". Journal of experimental Psychology: Human perception and performance. 15(1), 164-169
- NOUGIER, V; RIPOLL, H & STEIN JF. (1989) " Orienting of attention with highly skilled athletes".  
Int. J. Sport Psychol. 20, 205-223
- OÑA,A (1992). Apuntes de Psicología, 1º curso, Facultad de Ciencias de la Actividad Física y el deporte.  
Universidad de Granada.

- PASHLER,H (1991) "Shifting visual attention and selecting motor responses: Distinct attentional mechanisms" Journal of experimental psychology: Human perception and performance 17 (4), 1023-1040
- PELLI,D (1986) "The visual requirements of mobility". New York. Springer-Verlag.
- PEREZ,A Y PEREZ,D (1991) " Tiempo de reacción, color, visión directa y periférica" Apunts 25, 45-50
- PITBLADO,C; MIRABILE, C & RICHARD, J (1981) " Adaptation of the visual vertical during prolonged body tilt varies with susceptibility to motion sickness".  
Perceptual and motor skills 52, 455-458
- PITTERA,C & RIVA,D (1980). Voleibol dentro del movimiento. Roma. Triangle.
- PLOU,P & GARCIA ,M.(1989) " Importancia del entrenamiento visual en fútbol". Comunicación presentada al I Congreso Ciencia y Fútbol.Madrid
- PLOU,P (1990) . Bateria test de habilidades visuales en deportistas. Madrid. Centro de Optometría.
- QUEVEDO,LL Y SOLE,J (1990) "Baloncesto: Habilidades visuales y su entrenamiento" . Revista de entrenamiento deportivo, vol 4, n 6, 9-19

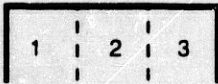
- RAYA,A (1989) "Análisis de los factores de decisión en el tiro a portería" El entrenador español 41, 30-34
- RAYA,A (1990) .Efecto diferencial del tipo de entrenamiento en el aprendizaje de algunos gestos técnicos en la iniciación al fútbol. Tesis Doctoral. Universidad de Granada.
- RIBES,E (1990). Psicología General. Mexico. Trillas.
- RIGAL, R.; PAOLETTI, R. & PORTMANN, N (1979). Motricidad: Aproximación psicofisiológica. Madrid. Augusto Pila Teleña.
- RIGAL,R. (1987). Motricidad Humana. Fundamentos y Aplicaciones Pedagógicas. Madrid. Pila Teleña.
- ROCA,J (1991) " Percepción: Usos y teorías" Apunts 25, 9-14
- RONALD,H (1979). Percepción. Proceso básico de desarrollo cognoscitivo. Mexico. Trillas.
- SAGE,G (1984). Motor Learning and Control: a neuropsychological approach. Dubuque. W.C. Brown.
- SANCHEZ,F (1984). Bases para una Didáctica de la educación física y el deporte. Madrid. Gymnos.
- SCHMIDT, A. (1988). Motor Control and Learning. Illinois. Human Kinetics Publishers, Inc.

- SEIDERMAN, A. & SCHNEIDER, S. (1985). The athletic eye.  
New York .Hearts books.
- SEMMLOW, J; GAUTHIER, G & VERCHER, J (1990) " Identification of  
peripheral visual images in laterally restricted gaze  
field" Perceptual and motor skills 70, 175-194
- SHERMAN, A (1983) " A method of evaluating eye-hand  
coordination and visual reaction time in athletes"  
Journal of the American Optometric Association 54(9),  
801-803
- SHOENFELD, W.N & CUMMING, W.W. (1963). Behavior and  
Perception. Columbia University. McGraw-Hill C. Inc.
- SINGER, R (1980). El aprendizaje de las acciones motrices en el  
deporte. Barcelona. Hispano Europea.
- SONNENSCHNEIN, I (1989) "Percepción y entrenamiento táctico. El  
mejoramiento de la capacidad perceptiva: un componente  
del entrenamiento de la táctica" Leistungssport 3, 24-30
- STEENHUIS, R & GOODALE, M (1988) " The effects of time and  
distance on accuracy of target-directed locomotion: Does  
an accurate short-term memory for spacial location  
exist? ". Journal of motor behavior 20 (4), 399-415.

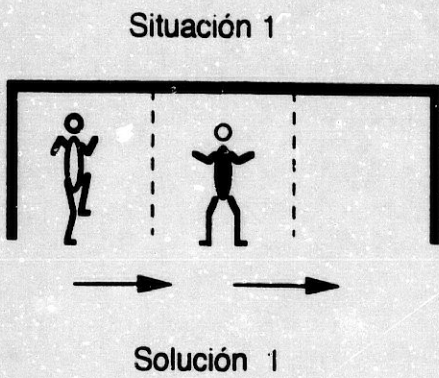
- STEPHENS,R & RUNCIE, D (1990) " Individual differences in spatial and identity information processing in iconic memory" Perceptual and motor skills 71, 1293-129
- VAZQUEZ ,S (1983). Fútbol Base. La técnica aplicada a diferentes niveles. Madrid. Esteban Sanz.
- VILLA, C (1991) " Visión y deporte: Fútbol" . El entrenador español 45. 54-56
- WADE,A (1973). How to improve your game. The book of football. London. Macmillan.
- WALLACH.H & BACON,J (1976). "The constancy of the orientation of the visual field". Perception and Phychophysics 19.492-8
- WITKIN,H ; FATERSON,R; GOODENOUGH,D & KARP,S (1962). Psychological Differentiation. New York. Wiley.
- YANTIS,S & JOHNSTON,J (1990) " On the locus of visual selection: Evidence from focused attention tasks" Journal of experimental psychology: Human perception and performance 16 (1), 135-149
- YANTIS,S & JONIDES,J. (1990) " Abrupt visual onsets and selective attention: Voluntary versus automatic allocation". Journal of experimental Psychology: human perception and performance 16(1), 121-134

ANEXO 1. HOJA DE REGISTRO Selección.

	1										2										3									
suj 1	C	C	I								C	C	C								I	I								
			2																		1	2								
suj 2																														
suj 3																														
suj 4																														
suj 5																														
suj 6																														
suj 7																														
suj 8																														
suj 9																														
suj 10																														

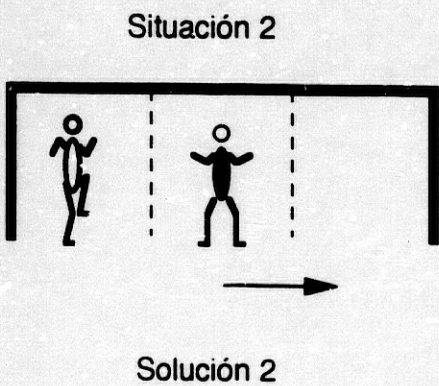


**ANEXO 2.1. HOJA DE REGISTRO pre y postest. LADO DERECHO.**  
**Situaciones 1,2 y 3.**



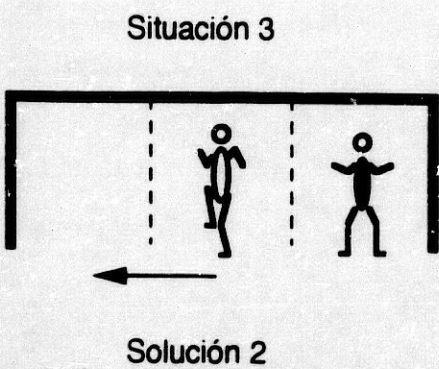
ensayos 3 5 11 12 20 30 31 39

suj 1								
suj 2								
suj 3								
suj 4								
suj 5								
suj 6								
suj 7								



ensayos 4 8 14 18 24 26 33 34

suj 1								
suj 2								
suj 3								
suj 4								
suj 5								
suj 6								
suj 7								

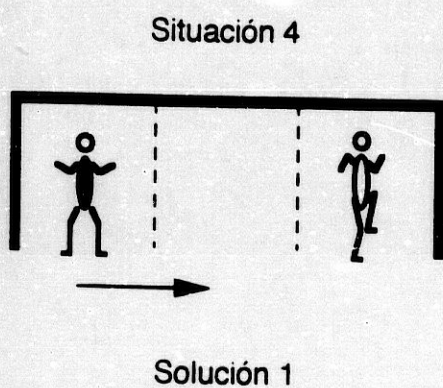


ensayos 9 13 15 23 27 28 38 40

suj 1								
suj 2								
suj 3								
suj 4								
suj 5								
suj 6								
suj 7								

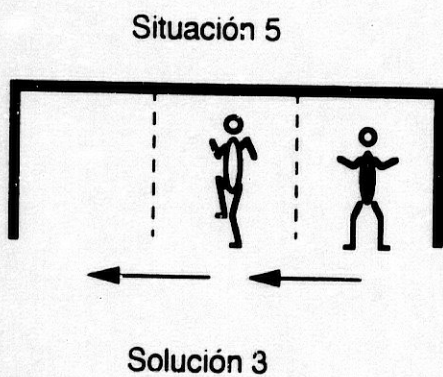


**ANEXO 2.2. HOJA DE REGISTRO pre y postest. LADO DERECHO**  
**Situaciones 4 Y 5**



ensayos 1 6 7 10 16 25 35 37

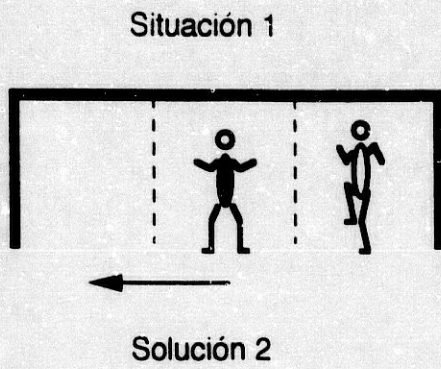
suje 1								
suje 2								
suje 3								
suje 4								
suje 5								
suje 6								
suje 7								



ensayos 2 17 19 21 22 29 32 36

suje 1								
suje 2								
suje 3								
suje 4								
suje 5								
suje 6								
suje 7								

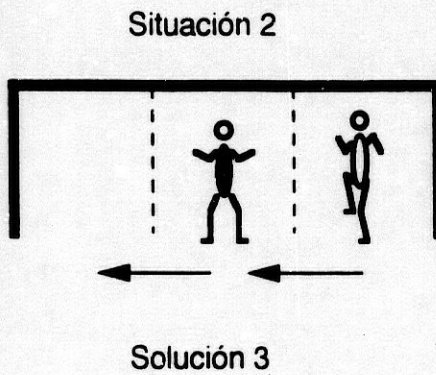
**ANEXO 2.3. HOJA DE REGISTRO pre y postest. LADO IZQUIERDO**  
Situaciones 1,2 y 3.



ensayos 3 5 11 12 20 30 31 39

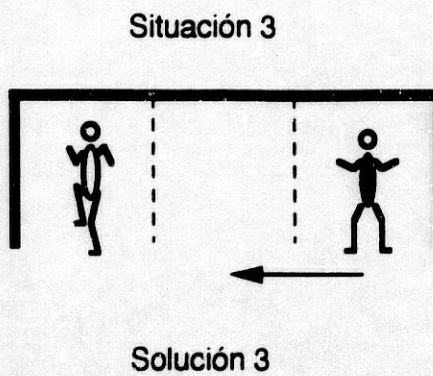
suj 1  
suj 2  
suj 3  
suj 4  
suj 5  
suj 6  
suj 7


ensayos 4 8 14 18 24 26 33 34



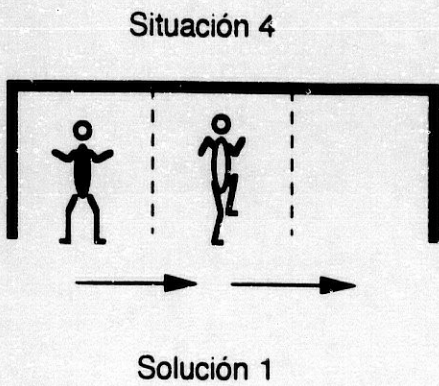
suj 1  
suj 2  
suj 3  
suj 4  
suj 5  
suj 6  
suj 7


ensayos 9 13 15 23 27 28 38 40



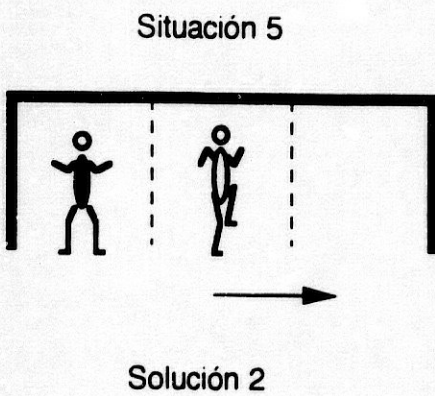
suj 1  
suj 2  
suj 3  
suj 4  
suj 5  
suj 6  
suj 7


**ANEXO 2.4. HOJA DE REGISTRO pre y postest. LADO IZQUIERDO**  
**Situaciones 4 y 5.**



ensayos 1 6 7 10 16 25 35 37

suj 1								
suj 2								
suj 3								
suj 4								
suj 5								
suj 6								
suj 7								



ensayos 2 17 19 21 22 29 32 36

suj 1								
suj 2								
suj 3								
suj 4								
suj 5								
suj 6								
suj 7								

**ANEXO 3. HOJA DE REGISTRO. Sesión de entrenamiento**

Nombre..... Fecha..... Sesión nº.....  
Test parcial..... Angulo.....

Serie de diapositivas.....

1 

--	--	--

2 

--	--	--

3 

--	--	--

4 

--	--	--

5 

--	--	--

6 

--	--	--

7 

--	--	--

8 

--	--	--

9 

--	--	--

10 

--	--	--

11 

--	--	--

12 

--	--	--

13 

--	--	--

14 

--	--	--

15 

--	--	--

16 

--	--	--

## ANEXO 4. Orden aleatorio de las situaciones en los ensayos

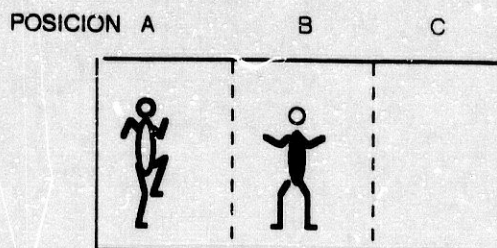
### LADO DERECHO

ensayo	situación	solución
1	4	1
2	5	3
3	1	1
4	2	2
5	1	1
6	4	1
7	4	1
8	2	2
9	3	2
10	4	1
11	1	1
12	1	1
13	3	2
14	2	2
15	3	2
16	4	1
17	5	3
18	2	2
19	5	3
20	1	1
21	5	3
22	5	3
23	3	2
24	2	2
25	4	1
26	2	2
27	3	2
28	3	2
29	5	3
30	1	1
31	1	1
32	5	3
33	2	2
34	2	2
35	4	1
36	5	3
37	4	1
38	3	2
39	1	1
40	3	2

### LADO IZQUIERDO

ensayo	situación	solución
1	4	1
2	5	2
3	1	2
4	2	3
5	1	2
6	4	1
7	4	1
8	2	2
9	3	3
10	4	1
11	1	2
12	1	2
13	3	3
14	2	3
15	3	3
16	4	1
17	5	2
18	2	3
19	5	2
20	1	2
21	5	2
22	5	2
23	3	3
24	2	3
25	4	1
26	2	3
27	3	3
28	3	3
29	5	2
30	1	2
31	1	2
32	5	2
33	2	3
34	2	3
35	4	1
36	5	2
37	4	1
38	3	3
39	1	2
40	3	3

## ANEXO 5. CONFIGURACION DE LAS DIAPOSITIVAS



- Diapositiva 1- Jugador rojo en posición A  
 " 2- Jugador rojo en posición B  
 " 3- Jugador rojo en posición C  
 " 13- 1 jugador blanco en posición A y 1 rojo en B  
 " 14- 1 jugador blanco en posición A y 1 rojo en C  
 " 15- 1 jugador blanco en posición B y 1 rojo en A  
 " 17- 1 jugador blanco en posición B y 1 rojo en B  
 " 20- 2 jugadores rojos en posición A y un blanco en B  
 " 25- 2 jugadores rojos en posición B y un blanco en C

etc cubriendo todas las posibilidades hasta un máximo de 6 jugadores.

### Ejemplo de la configuración de las series:

SERIE DE DIAPOSITIVAS A: 5 diapositivas con 1 sólo jugador  
 7 " con 2 jugadores  
 4 " con 3 jugadores

-----  
 nivel total de complejidad:  $5x1+ 7x2+ 4x3= \underline{31}$

SERIE DE DISPOSITIVAS C:  $2x1+ 2x2+ 7x3+ 5x4= \underline{47}$   
 etc

### Niveles de complejidad de cada una de las series:

SERIES A;E;I y M .....nivel de complejidad 1 (entre 31 y 33)  
 SERIES B;F;J;N;Q y V .. nivel complejidad 2 (entre 38 y 40)  
 SERIES C;G;K;O;R y U .. nivel complejidad 3 (entre 47 y 50)  
 SERIES H;L;S y W ..... nivel complejidad 4 (entre 55 y 58)  
 SERIE T ..... nivel de complejidad 5 (62)

## ANEXO 6.1. DATOS DEL ENTRENAMIENTO EN 20°

### ACIERTOS EN N CON ANGULACION DE 20° EN TRES MOMENTOS DEL TRATAMIENTO

	20°.1	20°.2	20°.3
SUJETO 1	7	8	9
SUJETO 2	5	6	11
SUJETO 3	8	10	12
SUJETO 4	6	8	10
SUJETO 5	6	9	8
SUJETO 6	2	5	6
SUJETO 7	10	12	13
SUJETO 8	6	8	11
SUJETO 9	9	9	12

### ACIERTOS EN % CON ANGULACION DE 20° EN TRES MOMENTOS DEL TRATAMIENTO

	20°.1	20°.2	20°.3
SUJETO 1	43.70	50.00	56.20
SUJETO 2	31.20	37.50	68.70
SUJETO 3	50.00	62.50	75.00
SUJETO 4	37.50	50.00	62.50
SUJETO 5	37.50	56.20	50.00
SUJETO 6	12.50	31.20	37.50
SUJETO 7	62.50	75.00	81.20
SUJETO 8	37.50	50.00	68.70
SUJETO 9	56.20	56.20	43.70

## ANEXO 6.2. DATOS DEL ENTRENAMIENTO EN 25°

### ACIERTOS EN N CON ANGULACION DE 25° EN TRES MOMENTOS DEL TRATAMIENTO

	25°.1	25°.2	25°.3
SUJETO 1	2	10	6
SUJETO 2	10	12	12
SUJETO 3	7	13	11
SUJETO 4	6	8	9
SUJETO 5	6	10	10
SUJETO 6	6	7	8
SUJETO 7	8	7	10
SUJETO 8	7	9	7
SUJETO 9	8	11	11

### ACIERTOS EN % CON ANGULACION DE 25° EN TRES MOMENTOS DEL TRATAMIENTO

	25°.1	25°.2	25°.3
SUJETO 1	12.50	62.50	37.50
SUJETO 2	62.50	75.00	75.00
SUJETO 3	43.70	81.20	68.70
SUJETO 4	37.50	50.00	56.20
SUJETO 5	37.50	62.50	62.50
SUJETO 6	37.50	43.70	50.00
SUJETO 7	50.00	43.70	62.50
SUJETO 8	43.70	56.20	43.70
SUJETO 9	50.00	68.70	68.70



### ANEXO 6.3. DATOS DEL ENTRENAMIENTO EN 28°

#### ACIERTOS EN N CON ANGULACION DE 28° EN TRES MOMENTOS DEL TRATAMIENTO

	28°.1	28°.2	28°.3
SUJETO 1	6	7	12
SUJETO 2	7	11	10
SUJETO 3	10	11	10
SUJETO 4	11	9	13
SUJETO 5	10	11	12
SUJETO 6	5	10	8
SUJETO 7	10	11	15
SUJETO 8	8	10	10
SUJETO 9	11	13	13

#### ACIERTOS EN % CON ANGULACION DE 28° EN TRES MOMENTOS DEL TRATAMIENTO

	28°.1	28°.2	28°.3
SUJETO 1	37.50	43.70	75.00
SUJETO 2	43.70	68.70	62.50
SUJETO 3	62.50	68.70	62.50
SUJETO 4	68.70	56.20	81.20
SUJETO 5	62.50	68.70	75.00
SUJETO 6	31.20	62.50	50.00
SUJETO 7	62.50	68.70	93.75
SUJETO 8	50.00	62.50	62.50
SUJETO 9	68.70	81.20	81.20

## ANEXO 6.4. DATOS DEL ENTRENAMIENTO EN 30°

### ACIERTOS EN N CON ANGULACION DE 30° EN DOS MOMENTOS DEL TRATAMIENTO

	30°.1	30°.2
SUJETO 1	0	0
SUJETO 2	5	1
SUJETO 3	5	9
SUJETO 4	4	3
SUJETO 5	0	3
SUJETO 6	0	2
SUJETO 7	5	9
SUJETO 8	2	3
SUJETO 9	2	6

### ACIERTOS EN % CON ANGULACION DE 30° EN DOS MOMENTOS DEL TRATAMIENTO

	30°.1	30°.2
SUJETO 1	0	0
SUJETO 2	31.25	6.25
SUJETO 3	31.25	56.20
SUJETO 4	25.00	18.75
SUJETO 5	0	18.75
SUJETO 6	0	12.50
SUJETO 7	31.25	56.20
SUJETO 8	12.50	18.75
SUJETO 9	12.50	37.50

**ANEXO 7.1. ANALISIS ESTADISTICO DEL TRATAMIENTO  
ANGULACIONES DE 20° Y 25°**

**ANALISIS DE LAS DIFERENCIAS EN TRES MOMENTOS  
DEL TRATAMIENTO EN SITUACION DE 20°**

Comparaciones	Dif. de medias	Valor de t	Probabilidad 2c
M 1 vs M 2	-1.778	-5.488	0.0006
M 1 vs M 3	-3.667	-8.315	0.0001
M 2 vs M 3	-1.889	-3.35	0.0101

**ANALISIS DE LAS DIFERENCIAS EN TRES MOMENTOS  
DEL TRATAMIENTO EN SITUACION DE 25°**

Comparaciones	Dif. de medias	Valor de t	Probabilidad 2c
M 1 vs M 2	-3	-3.34	0.0102
M 1 vs M 3	-2.667	-6.047	0.0001
M 2 vs M 3	.333	.485	0.64

**ANEXO 7.2. ANALISIS ESTADISTICO DEL TRATAMIENTO  
ANGULACIONES DE 28° Y 30°**

**ANALISIS DE LAS DIFERENCIAS EN TRES MOMENTOS  
DEL TRATAMIENTO EN SITUACION DE 28°**

Comparaciones	Dif. de medias	Valor de t	Probabilidad 2c
M 1 vs M 2	-1667	-2.5	0.03
M 1 vs M 3	-2.778	-4.663	0.0016
M 2 vs M 3	-1.11	-1.296	0.231

**ANALISIS DE LAS DIFERENCIAS EN DOS MOMENTOS  
DEL TRATAMIENTO EN SITUACION DE 30°**

Comparaciones	Dif. de medias	Valor de t	Probabilidad 2c
M 1 vs M 2	-1.444	-1.579	0.1529