La retina central y periférica: tiempos de reacción en deportistas de fútbol.

Directora
Dra. Pilar Plou Campó

Por
Sergio Villacampa Salinas
Guillermo Granados Antúnez
Jesús Carlos Ramos Jiménez

Proyecto XXIII Master 2011-2012
Centro de Optometría Internacional

Índice

- Introducción
- Temática de aproximación
- Hipótesis
- Objetivos del estudio
- Material y Método
- Resultados
- Discusión
- Conclusiones

Introducción.

Definición:

"Conjunto de técnicas encaminadas a preservar y mejorar la función visual con la finalidad de incrementar el rendimiento deportivo"

(Solé, 1996).

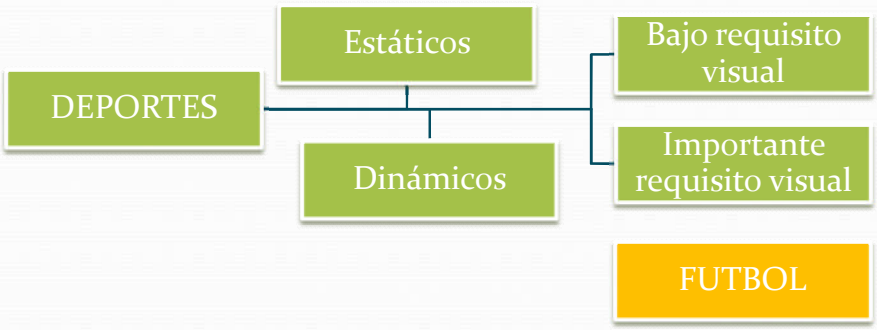
Introducción.

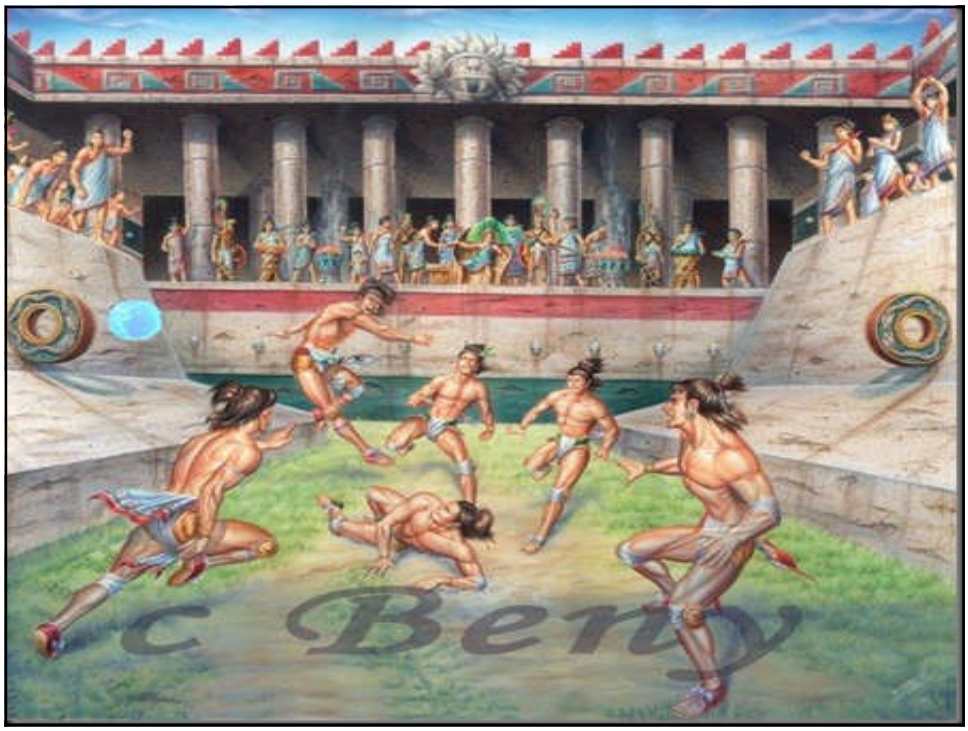
- ¿Los deportistas de élite tendrán alguna habilidad más desarrollada que los deportistas aficionados?
- ¿Es posible mejorar el entrenamiento de un deportista cambiando la técnica, teniendo en cuenta trascendencia que tienen?
- ¿Y respecto a sus tiempos de reacción: podremos mejorar los tiempos de reacción con un entrenamiento visual?

Introducción

- ¿Los tiempos de reacción son dependientes de la zona retiniana de estos deportistas? ¿Y del tipo de atención?

Introducción





Penalti.

- Por qué el penalti?

- Historia del penalti.

Importancia del penalti.

- **Mundial:** Brasil (1994) e Italia (2006)
- **Eurocopa:** checoslovakia (1976)
- **Copa América:** Uruguay (1995) Brasil (2004)
- **Copa África:** Ghana (1982); Egipto(1986); Costa de Marfil (1992); Camerún(2000 y 2002); y Egipto en 2006.

Campeones de Europa.

- Liverpool (1984).
- Steaua (1986).
- PSV (1988).
- Estrella Roja (1991).
- Juventus (1996).
- Bayer Múnich (2001).
- AC Milán (2003).
- Liverpool (2005).
- Manchester United (2008).

Estudios científicos.

- Ir rápido a tirar el penalti (menos de 3 segundos después del pitido) le da al delantero el elemento de sorpresa, mientras que más de 13 segundos provoca que el portero esté incómodo.
- Una carrera de entre cuatro y seis pasos es la más acertada, mientras que una carrera de más de 10 metros es la peor.

Estudios científicos

- Los porteros de fútbol tienden a moverse hacia la derecha, según revela un curioso estudio publicado en la revista Psychological Science.

- La universidad de Chichester (Inglaterra) concluyó tras un estudio, que los porteros que visten de rojo detienen el 46% de los disparos mientras que los que portan una camiseta amarilla lo hicieron el 31%; azul, el 28% y verde, el 25%

Estudios científicos

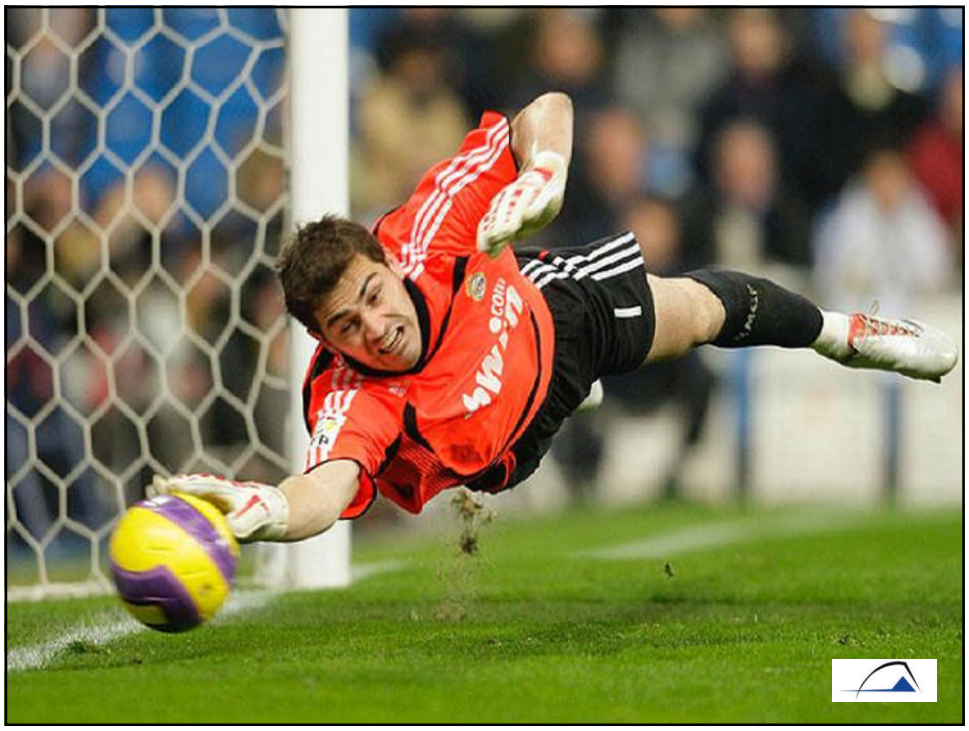
- Científicos de la Universidad de Hong Kong afirman que los porteros se lanzan hacia algún lado el 96% de las veces.
- Los porteros no toman como una estrategia el quedarse parados. A pesar de todos los factores que pueden influir en la dirección de un penalti, la mayoría de los penaltis fueron dirigidos hacia el lado de la portería con mayor espacio al descubierto.

Problemas lanzador

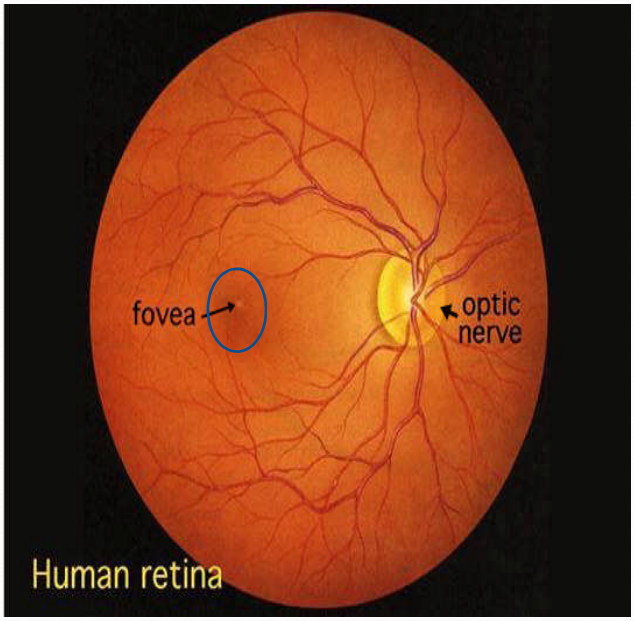
- "En una situación de mucha presión, uno empieza a pensar demasiado sobre la visualización del golpeo, y eso conlleva a una parálisis por análisis", explicó Mark William, PhD de Ciencias del Deporte de la Universidad John Moores de Inglaterra.
- El futbolista no patea el penal con su memoria implícita , encargada de los movimientos involuntarios, sino con la "memoria de procedimiento", la que ejecuta los movimientos voluntarios, "como si lo pateara por primera vez".

Problemas lanzador.

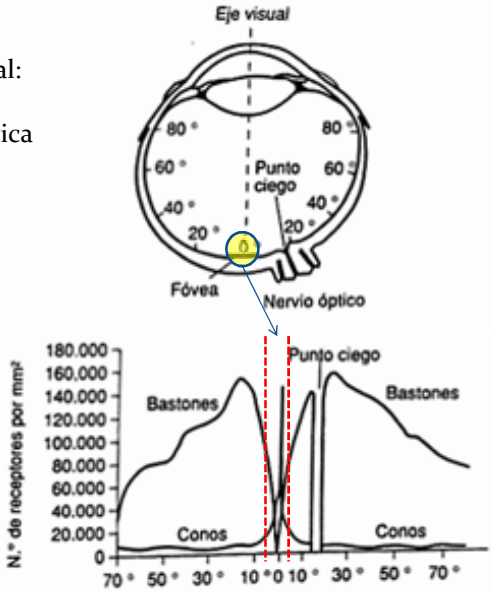
- Nervios, presión, ruido.
- Tiran varios jugadores de cada equipo.
- Cansancio y estado anímico.
- Papel del portero (moderno).

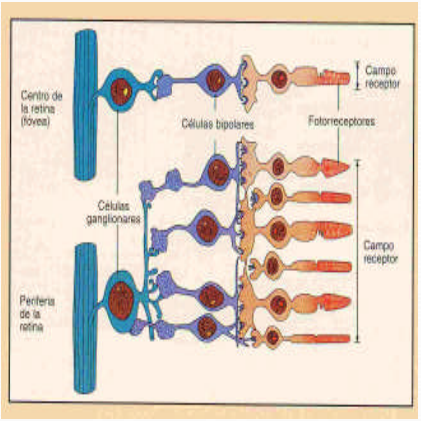


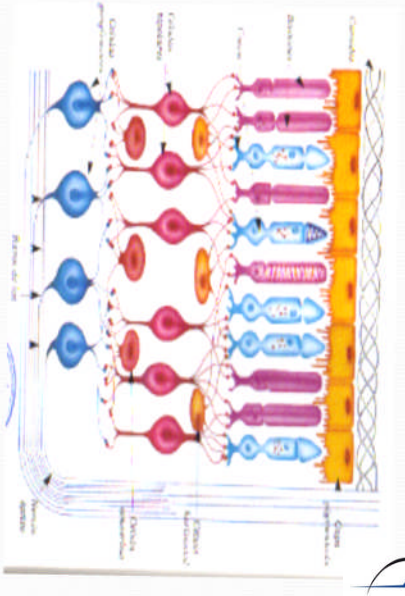
- Sin lugar a dudas la visión y la velocidad en los deportes de alta competición son un requisito indispensable.
- De éste modo haremos un breve repaso del sistema nervioso explicando qué ocurre desde que vemos un objeto, hasta que decidimos algo sobre él y actuamos en consecuencia analizando las diferentes vías de nuestro sistema nervioso.

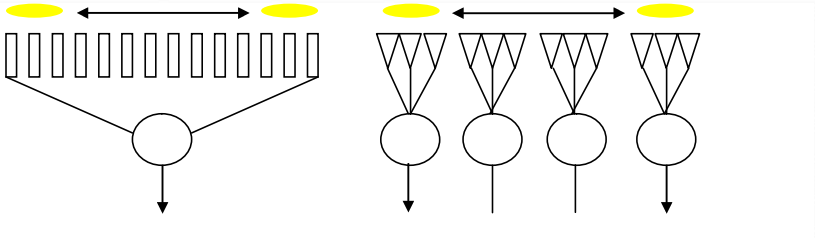


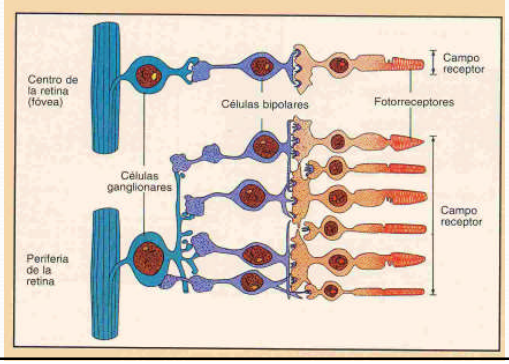
Retina Central:
5º
Retina Periférica
> 5º



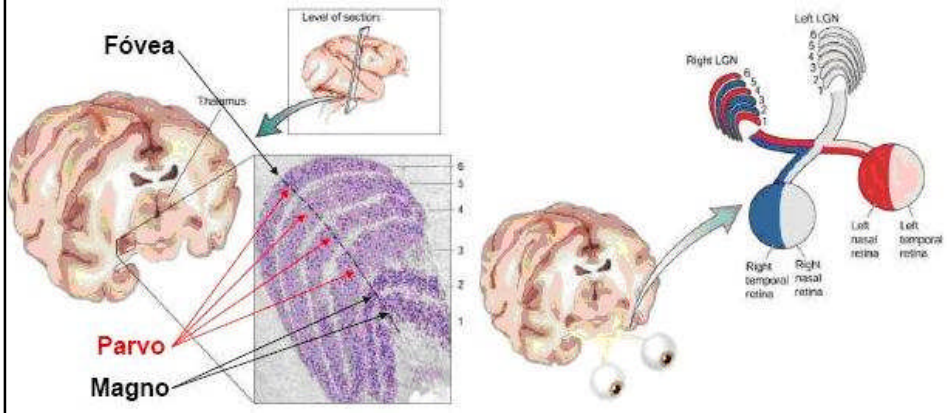

Centro de la retina (fovea)
Periferia de la retina
Células ganglionares
Células bipolares
Fotorreceptores
Campo receptor
Campo receptor



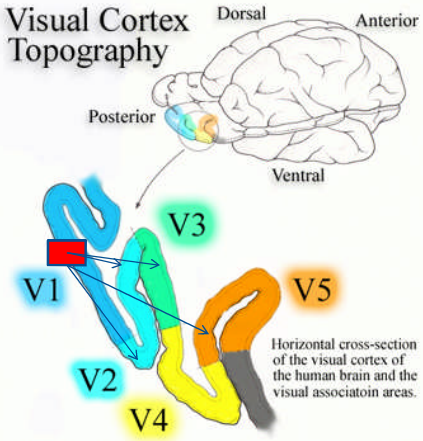


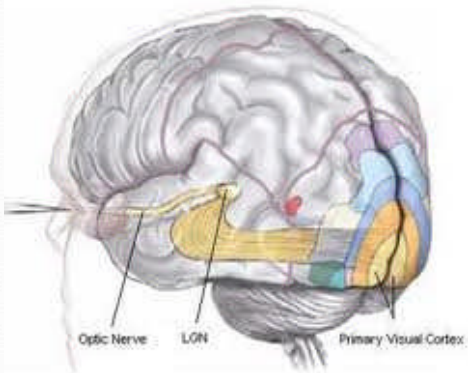

Centro de la retina (fovea)
Periferia de la retina
Células ganglionares
Células bipolares
Fotorreceptores
Campo receptor
Campo receptor

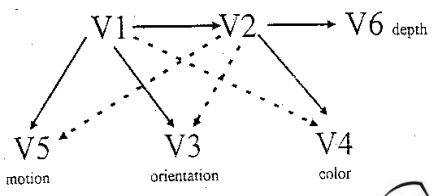
Núcleo Geniculado Lateral

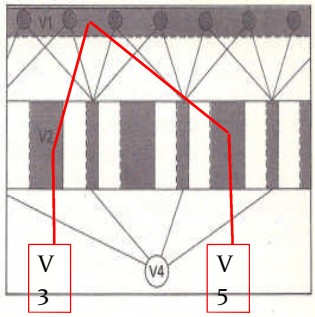


- <u>Áreas visuales</u>:









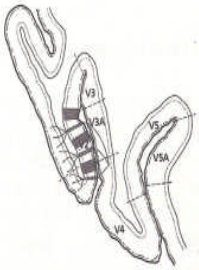


FIG. 29.2. Conexiones entre los blobs del área V1 y las bandas delgadas de V2, y entre éstas y V4, mostradas arriba de forma esquemática, y abajo en una sección de las áreas principales.

Anatomofisiología de la vía central y periférica.

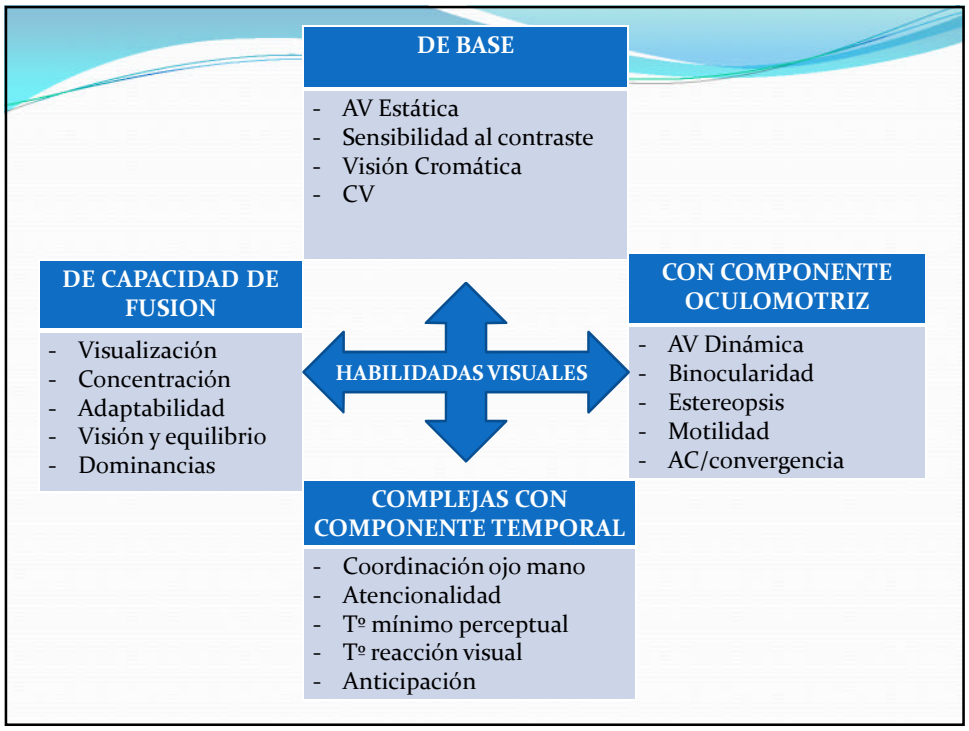
	RETINA CENTRAL	RETINA PERIFÉRICA
Células ganglionares	P	M
Campos receptores	Pequeños	Grandes
Atributo visual	Color, AV	Movimiento
Capas del NGL	4 superiores PARVO	2 inferiores MAGNO
Capas de V1	4A	4B
Imput	V4	V3 + V5
Función	Forma ligada al color sin movimiento.	Forma, dirección y velocidad asociados al movimiento.
Velocidad de conducción*	Lenta	Rápida

**Maunsell y Gibson (1992)*

Hipótesis → Objetivos.

- La retina periférica tarda menos tiempo en enviar la información que la retina central.
- El sujeto reacciona antes con el color rojo que con el azul por vía central.
- El ruido será un factor de distracción haciendo subir los tiempos de reacción tanto central como periférico.

HABILIDADES VISUALES



TIEMPO DE REACCION VISUAL

- Capacidad de reaccionar ante un estímulo visual de la forma más rápida posible…
- Tº TOTAL = Tº SENSITIVO + Tº MOTOR

SIMPLE

DE ELECCION

COGER Vs AMAGAR

MAS USUAL EN DEPORTE

DISEÑO DE NUESTRO TRABAJO....

DE ANTICIPACION

"LA PERCEPCIÓN NO ES UN PROCESO PASIVO, ES UNA CONDUCTA, UN PROCESO ACTIVO EN EL QUE SE DEBE HACER UNA SELECCIÓN DE ELEMENTOS A PERCIBIR DE ENTRE TODOS LOS QUE NOS RODEAN"

Óscar Martínez de Quel Pérez
Francisco Saucedo Morales
(2002)

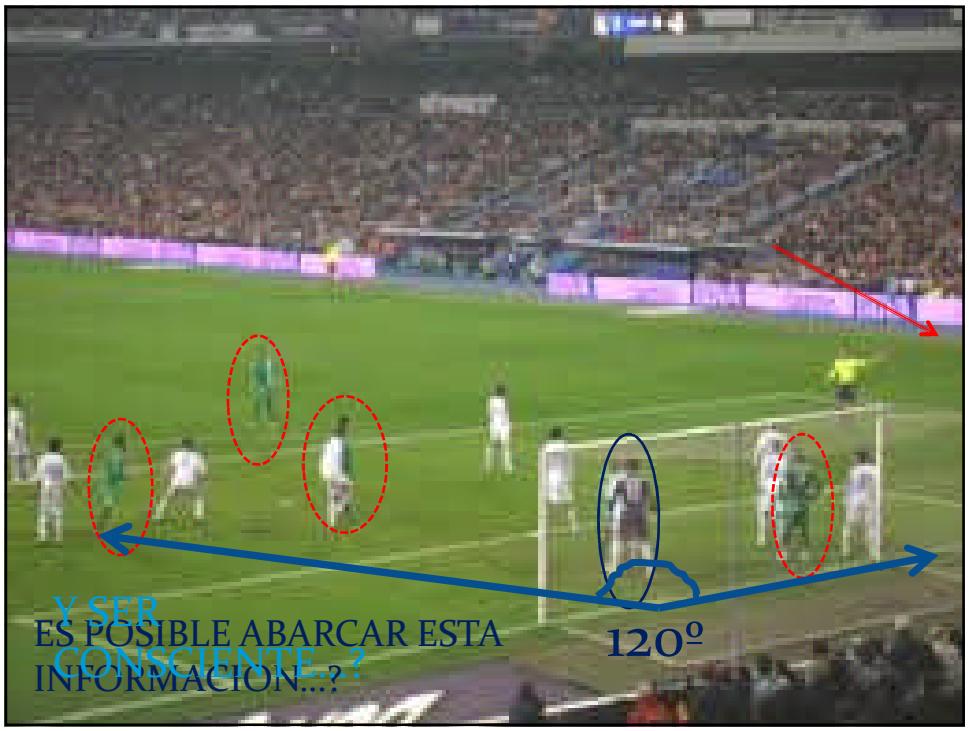
- Responder rápidamente no significa hacerlo de la forma más **efectiva**:

  - oculomotricidad
  - concentración
  - coordinación ojo-mano
  - vigilancia periférica

  .....

CORDINACIÓN OJO-MANO

- Facultad del sistema visual para dirigir los movimientos
- Se cree que **la eficacia** depende del ojo y de la mano dominantes.



Material y método

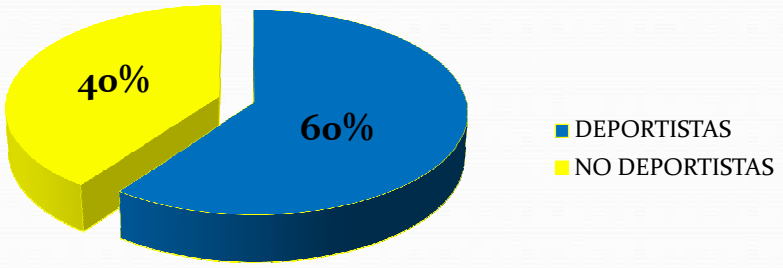
- Selección de la muestra
- Instrumental
- Método empleado

Material y método

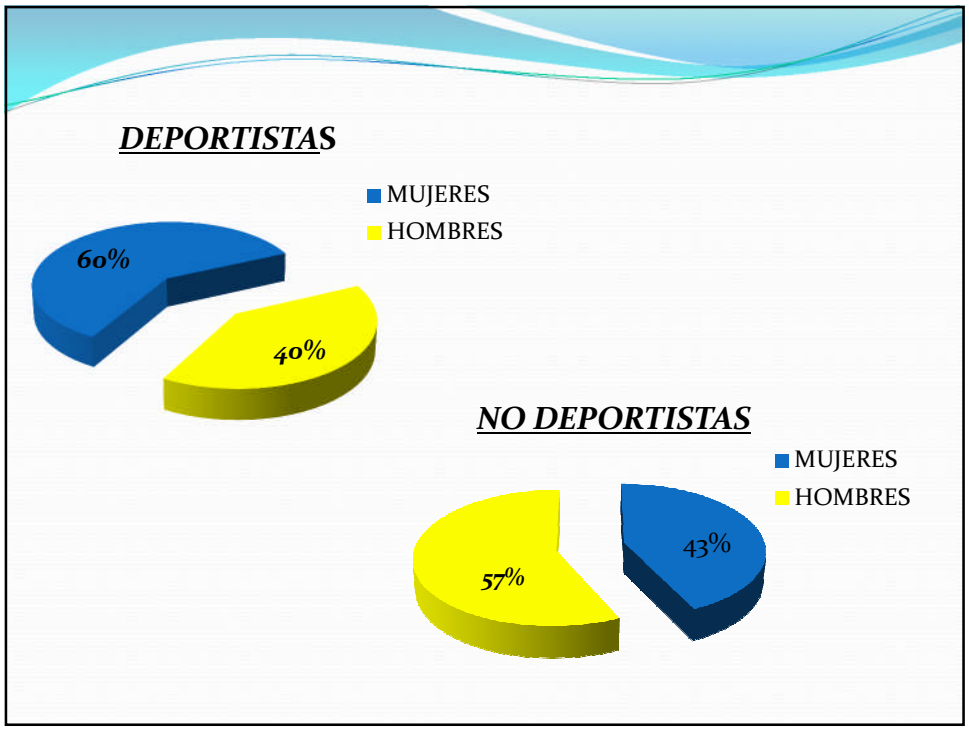
- **Selección de la muestra:**
  - Deportistas
  - No deportistas (grupo control)

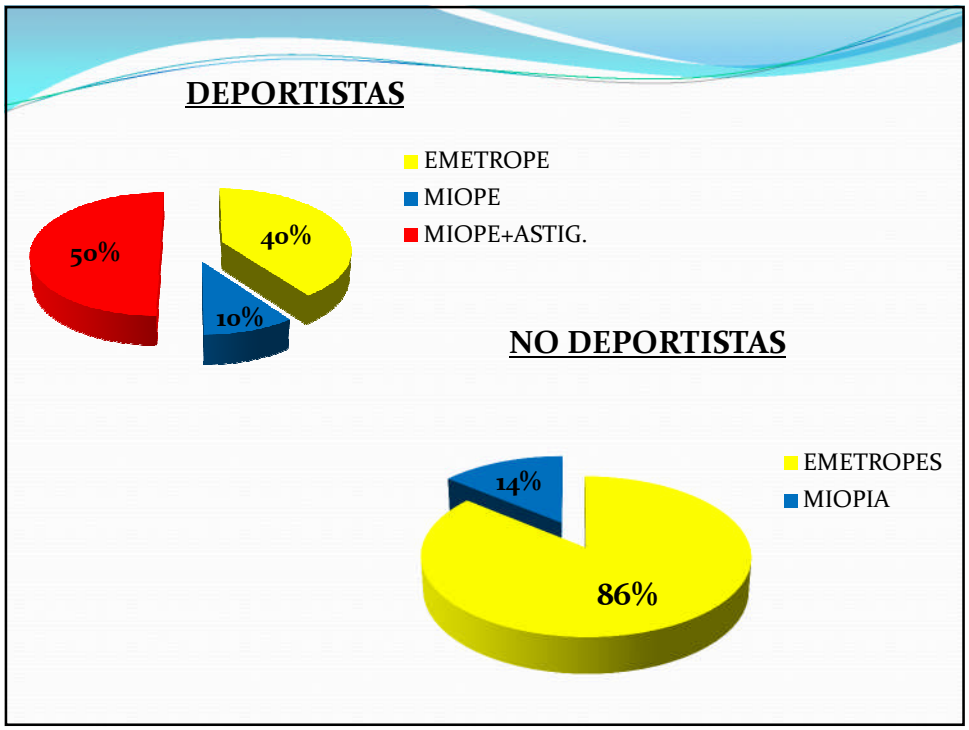
- **Características:**
  - Edad entre 18 y 30 años
  - No ingerir alcohol antes de la prueba
  - Sin enfermedades ni medicación crónica
  - Para los deportistas: practicar futbol 5h/semana

Muestra



MUESTRA TOTAL = 17 PERSONAS


DEPORTISTAS
MUJERES
HOMBRES
60%
40%
NO DEPORTISTAS
MUJERES
HOMBRES
43%
57%


DEPORTISTAS
EMETROPE
MIOPE
MIOPE+ASTIG.
50%
40%
10%
NO DEPORTISTAS
EMETROPES
MIOPIA
14%
86%

Pruebas

- 1ªbateria----Examen visual selectivo.
- 2ªbateria----Habilidades visuales deportivas.
- 3ªbateria----Test penalti.

Primera batería

- **Agudeza Visual Estática VL y VP**
- **Color**
- **Sensibilidad al Contraste**
- **Estereopsis**
- **Forias**
- **Amplitud de campo visual**

ANAMNESIS VISUAL DEPORTIVA

FECHA _____ NUMERO DE EXPEDIENTE

APELLIDOS Y NOMBRE _____
DOMICILIO _____
C.P.: _____ LOCALIDAD _____
TELEFONO _____ E-mail _____ EDAD ____ SEXO ____

ANAMNESIS GENERAL

	SI	NO
¿Ha padecido o padece alguna enfermedad que afecte a su visión? Si la respuesta es afirmativa:		
¿Cuál?		
¿Padece actualmente alguna enfermedad aguda o crónica? Si la respuesta es afirmativa:		
¿Cuál?		
¿Está tomando actualmente alguna medicación? Si la respuesta es afirmativa:		
¿Cuál?		

ANAMNESIS DEPORTIVA

1. ¿Qué deporte practica?	
2. Si el deporte lo permite ¿Qué especialidad o que lugar ocupa en el terreno de juego?	
3. ¿Cuántos años hace que lo practica?	
4. Por término medio, ¿cuántas horas entrena a la semana? (Incluidas las horas de competición)	
5. ¿En qué categoría compite?	☐ Regional ☐ Nacional ☐ Internacional
6. Concrete los logros deportivos más relevantes en los últimos dos años	

¿Qué importancia cree que tiene la visión en su deporte? Califique del 1 (nada importante) a 9 (extremadamente importante)	

TOP-VISION Departamento de Visión Deportiva del CENTRO DE OPTOMETRIA INTERNACIONAL
C/ Chile, 10, 28016 Madrid (ESPAÑA) - Tno: 914 583 476 - Fax: 913 441 819 - coi@coi-sl.es

ANAMNESIS VISUAL (Marque con un círculo la respuesta)

	SI	NO
1. ¿Se ha realizado algún examen visual? Si la respuesta es afirmativa:		
• Hace menos de 1 año		
• Entre 1 y 2 años		
• Más de dos años		
2. ¿Conoce su estado refractivo? Si la respuesta es afirmativa, tiene:		
• Miopía		
• Hipermetropía		
• Astigmatismo		
• Presbicia (vista cansada)		
3. ¿Utiliza gafas? Si la respuesta es afirmativa, las usa para		
• cerca		
• lejos		
• todo el día		
• solamente de forma ocasional		
• ¿Las utiliza en la práctica de su deporte?		
4. ¿Utiliza lentes de contacto? Si la respuesta es afirmativa, el uso es:		
• Diario		
• Ocasional		
• ¿Las utiliza en la práctica de su deporte?		
5. ¿Ve borroso en alguna ocasión? Si la respuesta es afirmativa:		
• De cerca		
• De lejos		
• ¿Durante la práctica de su deporte?		
6. ¿Le resulta difícil seguir un objeto en movimiento?		
7. ¿Pierde o disminuye alguna de sus capacidades visuales en momentos de estrés o de fatiga?		
8. ¿Presenta alguno de estos síntomas?		
• Ojos rojos		
• Necesidad de frotarse los ojos con frecuencia		
• Parpadear con mucha frecuencia		
• Cerrar o guiñar un ojo innecesariamente		
• Ver doble en alguna ocasión		
• Deslumbramiento fácil		
• Fatiga general o/y visual después o en la competición		
• Pérdidas frecuentes de la atención o concentración		
• Errores repetidos en el cálculo de profundidad, distancia o velocidad		
9. ¿Ha sufrido alguna lesión ocular?		
10. ¿Ha participado en algún programa de entrenamiento visual?		

TOP-VISION Departamento de Visión Deportiva del CENTRO DE OPTOMETRIA INTERNACIONAL
C/ Chile, 10, 28016 Madrid (ESPAÑA) - Tno: 914 583 476 - Fax: 91

INVESTIGACION VISION DEPORTIVA – FICHA OPTOMETRICA

Datos Personales

Sexo: ○ Hombre ○ Mujer	Fecha de Nacimiento:
Evaluador:	Fecha y Hora:
Usuario de: ○ no Rx ○ Gafas ○ LCH ○ LCP ○ Otros (indicar):	

Comportamiento Visual

	AVE	Ojo Derecho	Ojo Izquierdo
MONOCULAR	Lejos		
	Cerca		
	Color	○ OK ○ ( ) fallos	○ OK ○ ( ) fallos
	CSF		
BINOCULAR	Estereopsis	○ ≤ 60" arco:	○ ≥ 60" arco ( )
	Forias	Lejos	
		Cerca	
	Amplitud de campo visual		

AVD	
Binocular	0.8 / 0.6 / 0.4 para 32 cpm
OD	0.8 / 0.6 / 0.4
OI	0.8 / 0.6 / 0.4
Observaciones	

Atención central/periferia 0.1s

G1:	56203	G5:	64207	G9:	3154107
G2:	11332	G6:	57942	G10:	5302980
G3:	3368522	G7:	8572018	G11:	4201567
G4:	9863045	G8:	98964	G12:	42057

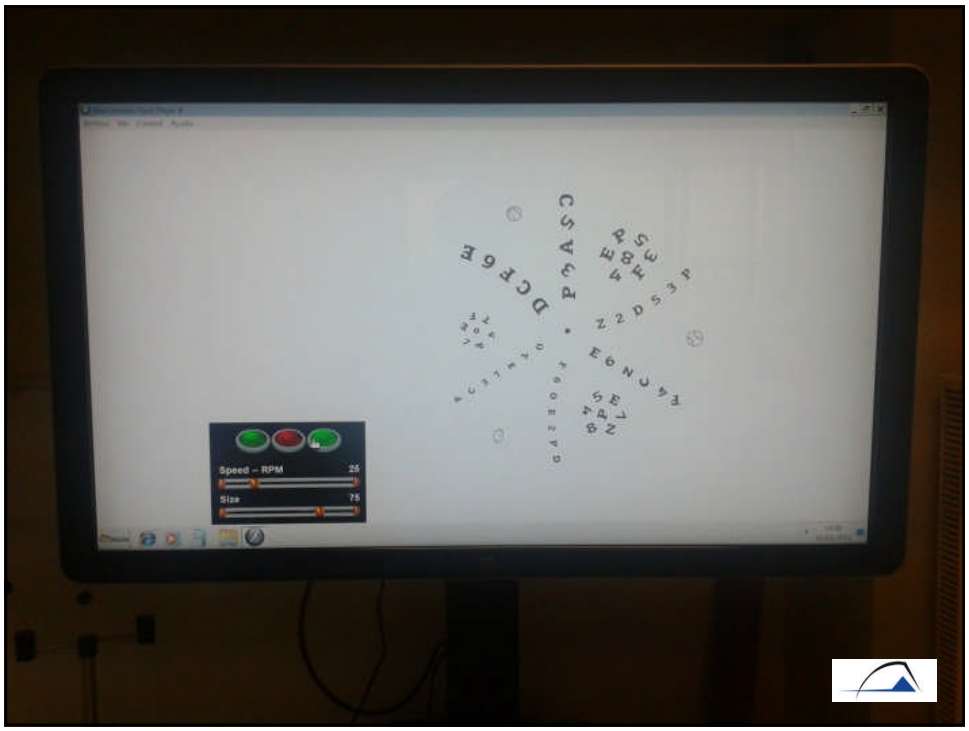
Observaciones:

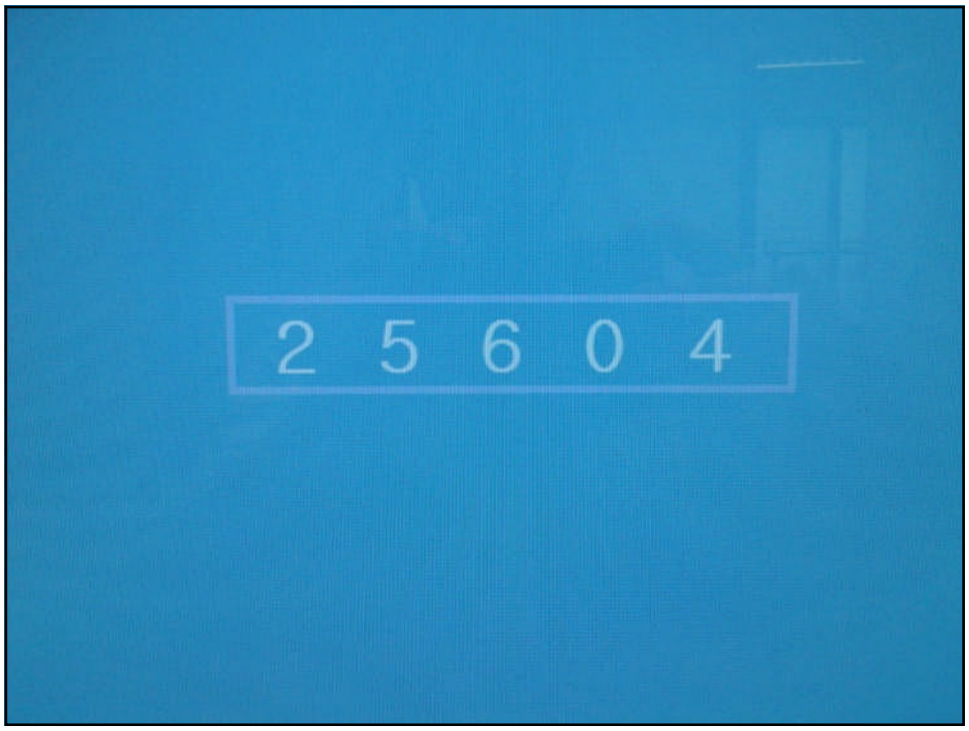
Sacádicos

	AV: ____ Letra: ____	Test 1: _____ ms
Test 2:		
Test 3:	E	E
Observaciones		

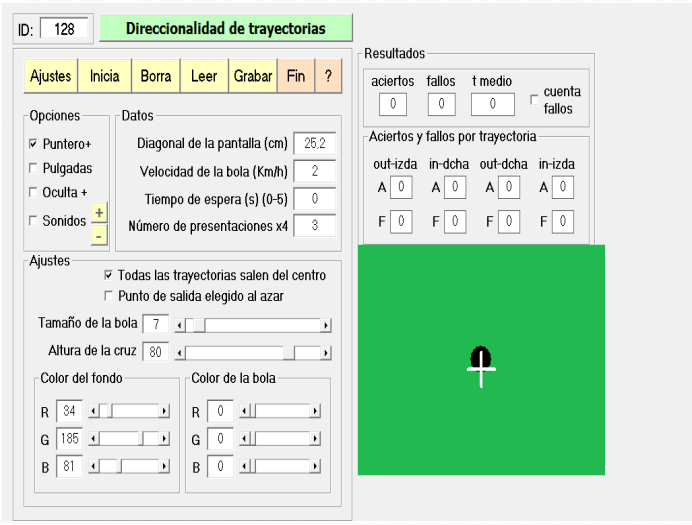
Segunda batería

- Dominancias.
- Agudeza visual dinámica.
- Taquitoscopio.





Tercera batería



Material y método

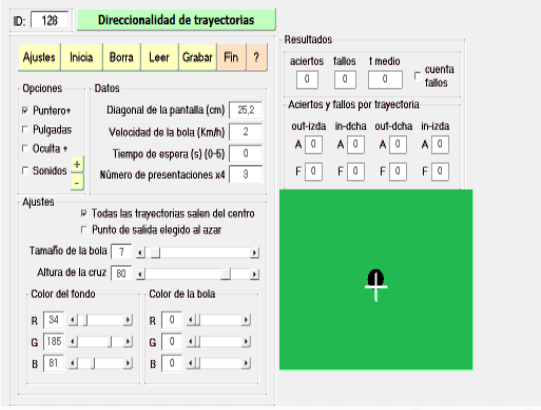
- TEST PENALTY

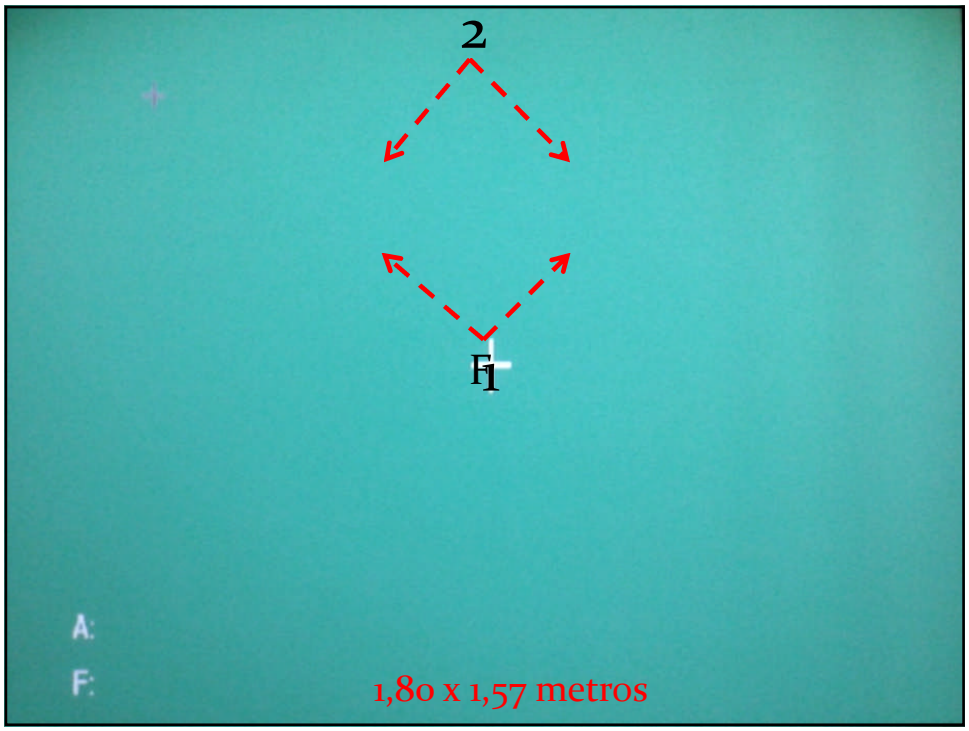
¿Qué es?

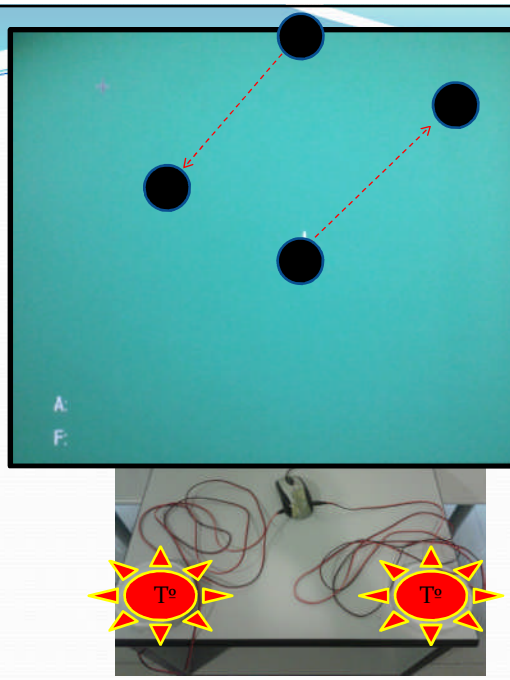
...

¿Qué evalúo?

...







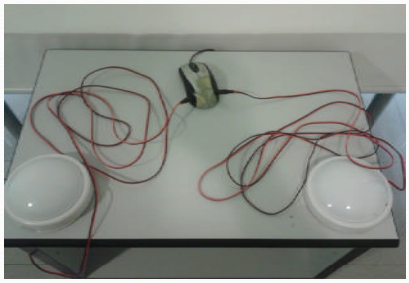
El sujeto se encuentra a 49 cm de la pantalla

50º de CV

- Colócate tras la línea roja con un pie en cada lado de la línea media y en posición de acción
- Mantén de forma constante la mirada en la cruz, sin buscar los estímulos que puedan aparecer en la periferia.
- Cuando la cruz cambie de color blanco a negro, será la señal de preparado y en cualquier momento podrá salir el estímulo.
- Los balones aparecerán siempre desde la línea media de la pantalla, o bien desde la cruz, o bien desde la parte más alta de la pantalla.
- Si la trayectoria es hacia la derecha tendrás que presionar el pulsador colocado en la parte/pared derecha y si se dirige hacia la izquierda presionaras el pulsador colocado en la parte/pared izquierda.
- Tras realizar cada acción vuelve a la posición inicial ya que seguirán apareciendo nuevos estímulos.

PRUEBA Nº1 (ESTATICA)

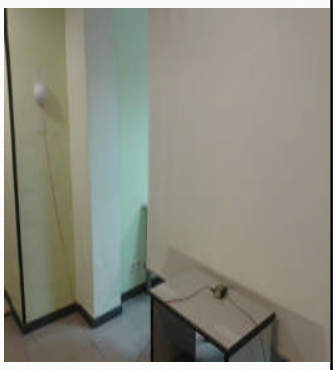
- Los pulsadores frente al sujeto, separados 15 cm del examinado, 34 cm entre ellos y a una altura fija del suelo de 72 cm.
- Se busca preparación para la acción
- Manos sobre los pulsadores.
- Atención mas central



1. Detección del estimulo.
2. Decisión, procesamiento.
3. Acción motora simple.

PRUEBA Nº 2 (DINAMICA)

- Los pulsadores se sitúan en la horizontal del sujeto a una distancia de 1,50 m y a la altura del hombro.
- Buscamos asemejar la prueba a condiciones deportivas
- Existe una atención más periférica y una respuesta motora compleja periférica

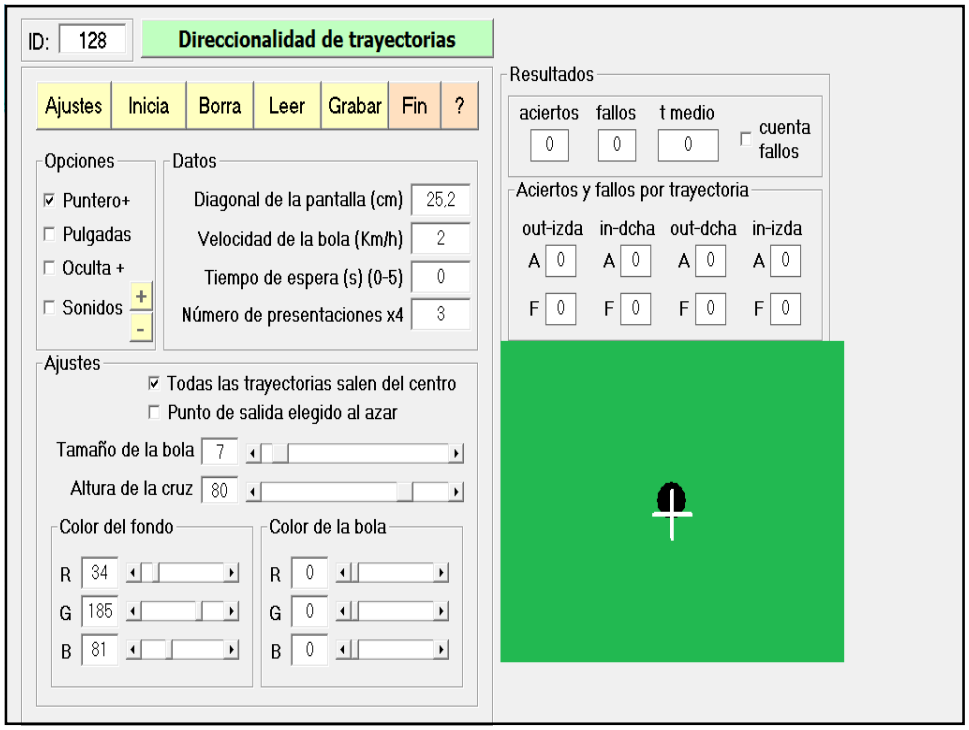


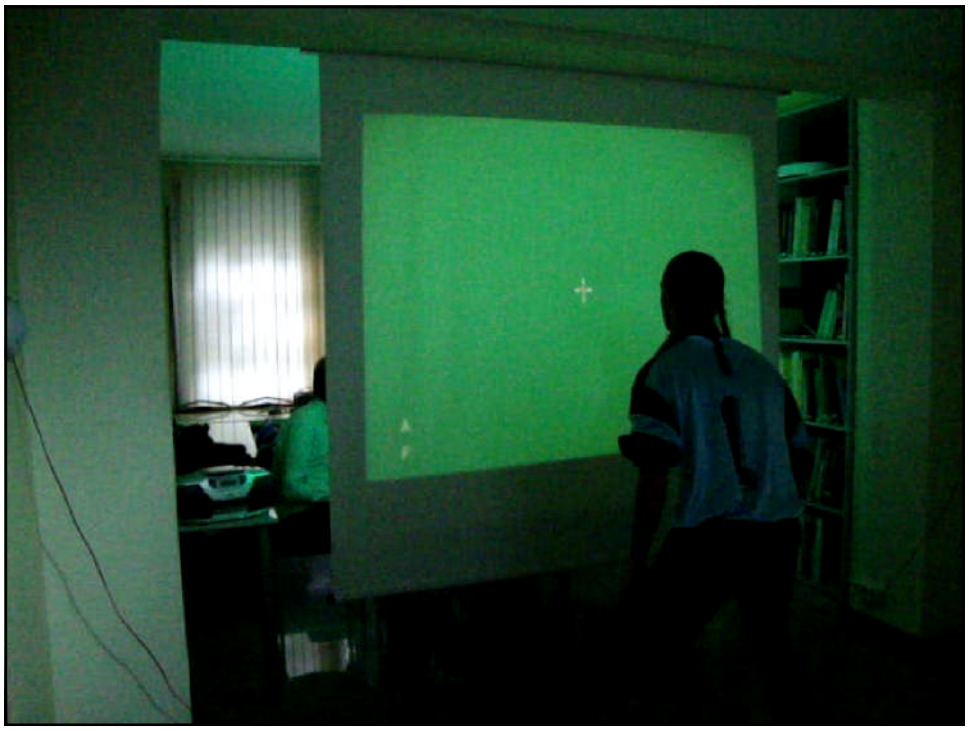
1. Detección del estimulo
2. Decisión, procesamiento
3. Acción motora compleja y eficiente

PRUEBA Nº3 (RUIDO)

Introducción de ruido

COMPORTAMIENTO CON ESTRES

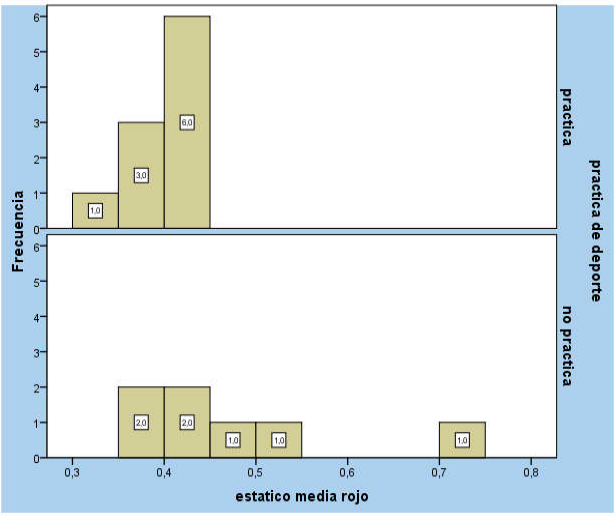




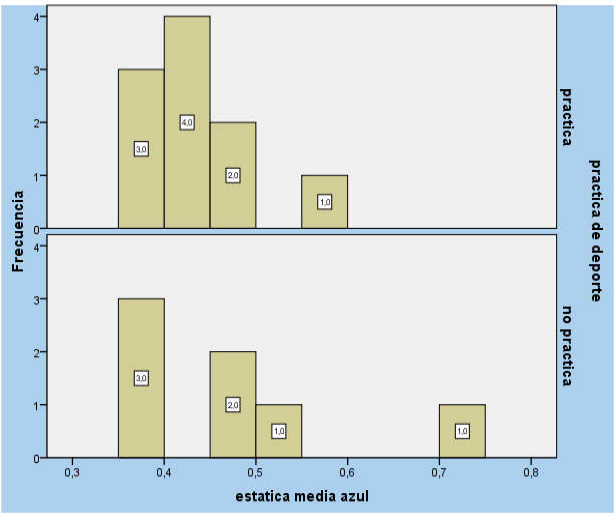
Presentación de los resultados.

- Tiempos de reacción entre deportistas y no deportistas.
- Tiempos de reacción entre estímulos centrales o periféricos.
- Tiempos de reacción analizados por separado en cada una de las 3 pruebas.

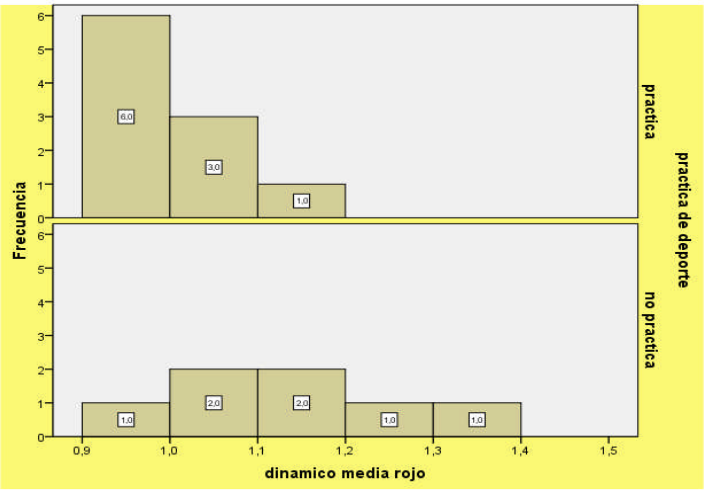
Resultados: prueba estática al rojo.



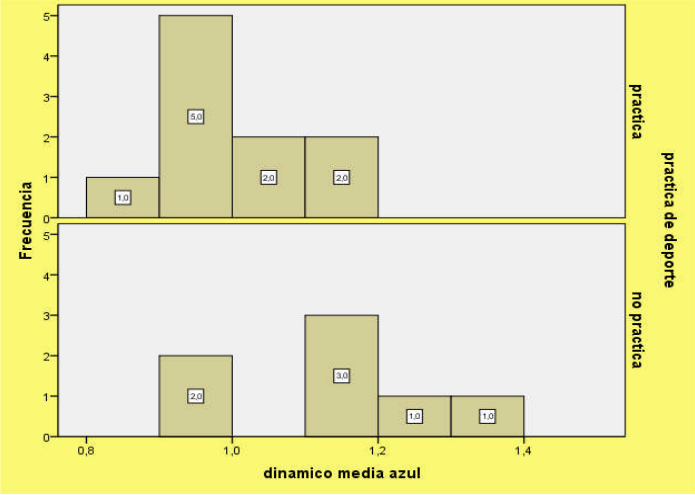
Resultados: prueba estática al azul.



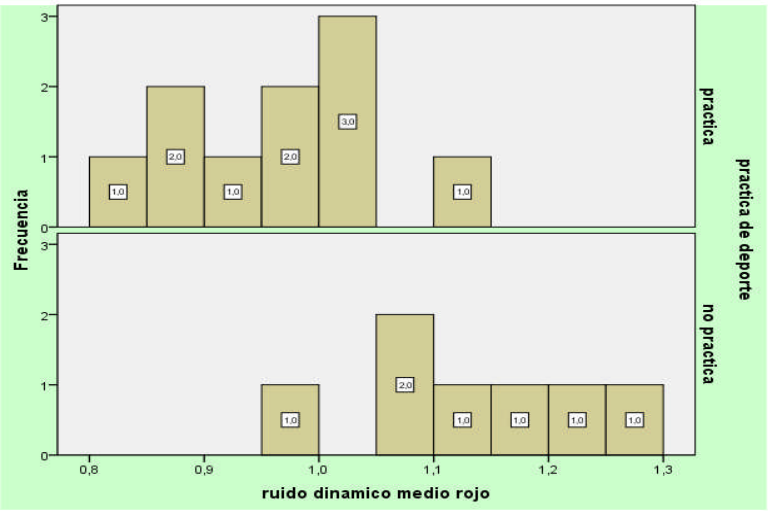
Resultados: prueba dinámica al rojo.



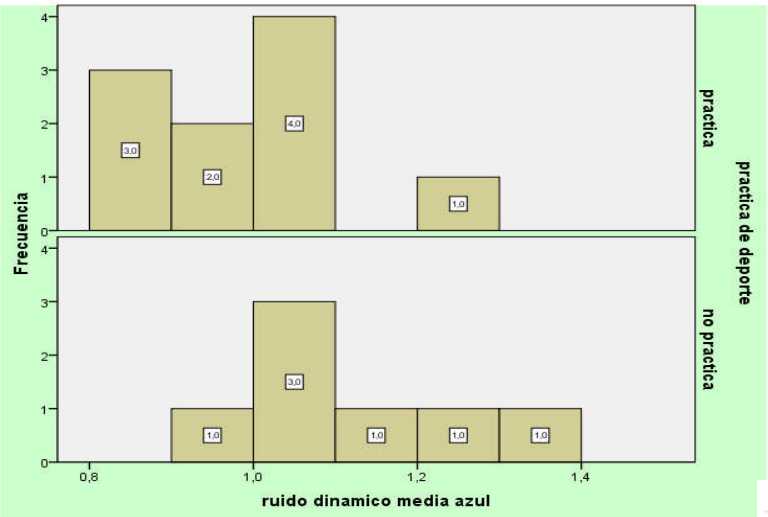
Resultados: prueba dinámica al azul.



Resultados: prueba dinámica con ruido al rojo.



Resultados: prueba dinámica con ruido al azul.



Resultados del conjunto de la muestra.

	CENTRAL	PERIFERIA
Prueba Estática	0,433	0,434
Prueba Dinámica	1,099	1,040
Prueba Dinámica con Ruido	1,068	1,014
Total	0,870	0,829

-41 ms

Resultados de la primera prueba.

	Deportistas	No Deportistas
Central	416*	482
Periferia	409	469

*Medidas en milisegundos (0,001 seg)

1) Los deportistas tienen mejores tiempos de reacción que los no deportistas, con independencia de la zona de retina.

2) Ambos grupos parecen presentar mejores tiempos de reacción en retina periférica.

3) Las diferencias, en esta prueba, no son significativas.

Resultados de la primera prueba.

	Deportistas	No Deportistas
Central AZUL	440	491
Central ROJO	390	473
Periferia AZUL	424	467
Periferia ROJO	380	472

1) Los deportistas tienen mejores tiempos de reacción ante un estímulo rojo que con uno azul con independencia de la zona de retina.

2) En el grupo de no deportistas, no hay diferencias significativas respecto al color del estímulo.

Resultados de la segunda prueba.

	Deportistas		No Deportistas	
Central	1035	-52	1191	-70
Periferia	983		1121	

1) Los deportistas tienen mejores tiempos de reacción que los no deportistas, con independencia de la zona de retina.

2) Ambos grupos presentan mejores tiempos de reacción en retina periférica.

3) Las diferencias, en esta prueba, son significativas.

Resultados de la segunda prueba.

	Deportistas	No Deportistas
Central AZUL	1025	1188
Central ROJO	1020	1173
Periferia AZUL	973	1114
Periferia ROJO	964	1111

1) Los deportistas tienen mejores tiempos de reacción que los no deportistas, con independencia de la zona de retina.

2) No hay diferencias significativas para esta prueba respecto al color del estímulo.

Conclusiones significativas

- Prueba estática:

1) T. reacción: deportistas > no deportistas.
2) No hay diferencias significativas en retina.
3) T. reacción: rojo > azul tanto central como periferia para deportistas.

- Prueba dinámica:

1) T. reacción: deportistas > no deportistas
2) Sí hay diferencias significativas en retina: mejor periferia en deportistas y no deportistas.
3) No hay diferencias significativas respecto al color.

Conclusiones

1) Los deportistas son más rápidos que los no deportistas, tanto para estímulos centrales como por periféricos y tanto para el azul como al rojo.

2) La visión periférica, reacciona antes que la visión central, tanto en deportistas como en no deportistas.

3) El color del estímulo va perdiendo importancia conforme el examen realizado se asemeja a la práctica deportiva, con introducción de movimientos complejos.

Recomendaciones.

- Es recomendable usar pruebas dinámicas en los estudios sobre Visión Deportiva.
- Importancia de visión periférica, habilidad visual potenciable.
- Realizar el estudio con una muestra mayor.

Agradecimientos

- A D. Jesús Marcén por la elaboración del Test Penalti.
- A Marisol García Rubio, por su ingenio y su energía.
- A la Dra. Pilar Plou por su gran dedicación en el curso.
- A D. Antonio Carrillo por su generosidad y paciencia en las estadísticas.
- A Marijose por hacernos sentir como en casa.
- A todo el profesorado y a los compañeros del COI, por su complicidad y confianza para todo.
- A los amigos, familia y deportistas…