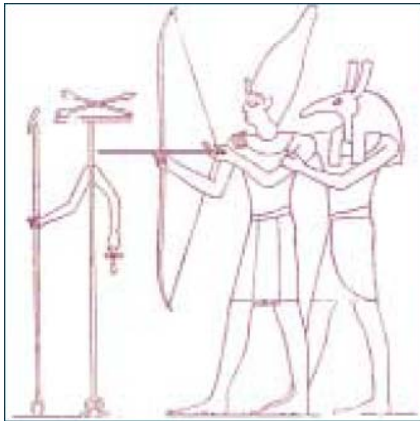


Visión y Deporte

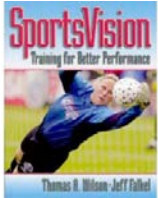
... o la coordinación visuo-motora del cuerpo humano para realizar actividades de alta exigencia u ociosas



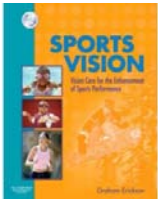
Sumario

- **Habilidades visuales relacionadas con deportes de ámbitos diferentes**
- **Evaluación de las habilidades visuales relacionadas con el deporte**
- **Entrenamiento visual en el deporte**
- **Ejemplos de diseño de iluminación en el deporte**

Bibliografía básica (I)



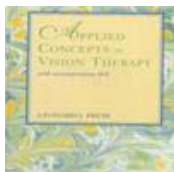
- **WILSON, T.A. & FALKEL, J.:** *SportsVision: training for better performance*. Boston: Human Kinetics Publishers, 2004.



- **ERICKSON, G.E.:** *Sports vision: vision care for the enhancement of sports performance*. Oxford: Butterworth-Heinemann, 2007.



- **LORAN, F.C. & MacEWEN, C.J.:** *Sports vision*. Oxford: Oxford University Press, 1997.



- **PRESS, L.J.:** *Applied concepts in vision therapy*. St. Louis: Mosby, 1997.

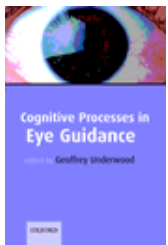
Bibliografía básica (II)



- SILVERSTONE, B.: *The lighthouse handbook on vision impairment and vision rehabilitation*. New York: Oxford University Press, 2000.



- KUHN, F. & PIERAMICI, D.J.: *Ocular Trauma: Principles and Practices*. New York: Thieme Medical Publishers, 2001.

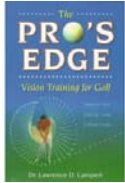


- UNDERWOOD, G.: *Cognitive processes in eye guidance*, Oxford University Press, 2005.



- CIE - Comisión Internacional de Iluminación y Color:
<http://www.cie.co.at> , Divisiones 1, 3 y 5.

Bibliografía complementaria (I)



- **LAMPERT, L.: *The Pro's Edge: Vision training for Golf*. Boston: Saturn Press (1998).**
- **Sports Medicine : Just the Facts;**
- **Nonsurgical Sports Medicine : Preparticipation Exam through Rehabilitation;**
- **Sports Biomechanics : Preventing Injury and Improving Performance;**
- **Opportunities in Sports and Fitness Careers .**

Bibliografía complementaria (II)

- Gaceta Óptica: <http://www.cnoo.es/index.php?modulo=gaceta&submodulo=actual&mostrar=page1>
- Ver y Oír: <http://www.puntex.es/puntex/productos.php?sector=1&tProd=2&id=vyo/>
- Optometry and Vision Science: <http://www.optvissci.com/>
- Ophthalmic and Physiological Optics
<http://www.blackwellpublishing.com/journal.asp?ref=0275-5408>

Etc

Objetivo

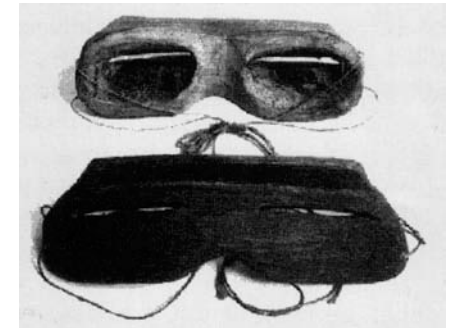
- **Evaluación, compensación y entrenamiento de habilidades visuales, así como la protección y prevención del sistema visual frente a traumatismos oculares, con el fin de aumentar el rendimiento deportivo**



Introducción

- **Compensación y corrección**

- Skeft (1920): las habilidades visuales son aprendidas, por lo que pueden ser entrenadas y mejoradas
- 1978: Sección de Visión Deportiva de la AOO
- 1989: Academia Europea de Visión y Deporte
- 1990: Centro de Alto Rendimiento de St. Cugat del Vallés
- 1997: Grupo de Visión Deportiva (Univ. Valencia)



- **Factores externos: fatiga e iluminación**

Habilidades visuales (I)

- **Perfil teórico de habilidades visuales ↔ actividad deportiva**
- **Integración de toda la información sensorial**
- **Tiempo de reacción:**
 - **sensorial (receptores → integración cortical)**
 - **motor (córtex → acción muscular)**

Habilidades visuales (II)

- **Habilidades visuales generales y específicas:**
 - **Salud ocular**
 - **AV estática**
 - **AV dinámica o cinética**
 - **Sensibilidad al contraste**
 - **Visión Binocular: movimientos oculares**
 - **Acomodación**
 - **Coordinación ojo-mano / ojo-pie**
 - **Coordinación ojo-cuerpo**
 - **Conciencia central y periférica**

Habilidades visuales (II)

Perfil teórico de las habilidades visuales relacionadas en determinados deportes

Deportes	AV	AVD	MO	CO-M	VB	FA-V	CCP	TRV	V
Tiro con arco	4	1	3	5	2	3	5	1	2
Bateador Béisbol/Críquet	4	5	5	5	5	5	5	5	5
Lanzador Béisbol	3	2	3	4	3	3	5	1	5
Baloncesto	3	3	4	5	5	3	5	5	5
Bolos	2	1	3	5	3	2	4	1	4
Ciclismo	5	5	5 ^a	4	5	2	5	5	5
Dardos	4	1	3	5	3	3	5	1	3
Salto trampolín	2	3	2	3	3	1	5	2	5
Rugby ^d	4	5	5	5	5	3	5	5	5
Golf	3	1	4	5	5	3	5	1	5
Gimnasia	1	3	3	5	5	3	5	5	5
Balonmano	4	5	5	5	5	3	5	5	3
Salto de altura	3	3	4	3	5	3	5	4	5
Hockey	4	5	5	5	5	5	5	5	3
Carrera de obstáculos	4	4	4	4	4	3	4	3	5
Kayak	4	4	4	5	5	3	5	5	5
Montañismo	5 ^b	3	2	5	5	3	5	5	5
Billar	2	1	4 ^a	5	5	2	3	1	5
Automovilismo	5	5	5	4	5	2	5	5	5
Squash	4	5	5	4	5	4	5	5	5
Atletismo	1	1	2	1	1	1	4	3	4
Tiro	4	2	3	5	2	3	5	1	2
Tiro en movimiento	5	5	4	5	5	5	5	5	5
Esquí	5	5	5	5	5	3	5	5	5
Fútbol ^d	3	4	5	5 ^c	5	3	5	5	5
Fútbol (portero)	4	5	5	5	5	5	5	5	3
Natación	1	1	1	1	1	1	4	3	4
Tenis/Tenis de mesa	4	5	5	5	5	5	5	5	5
Salto de pértiga	1	3	3	5	5	3	4	4	5
Valleyball	4	5	5	5	5	3	5	5	5
Levantamiento de pesos	1	1	1	2	1	1	1	1	5
Lucha libre	2	1	1	3	2	1	3	5	4

AV = Agudeza visual estática; AVD = Agudeza visual dinámica; MO = Motilidad ocular; CO-M = Coordinación ojo-mano; VB = Visión binocular; FA-V = Facilidad acomodativa-vergencial; CC-P = Consistencia central periférica; TRV = Tiempo de reacción visual; V = Visualización.

^a = Un patrón eso o exo puede afectar significativamente a este tipo de deportes.

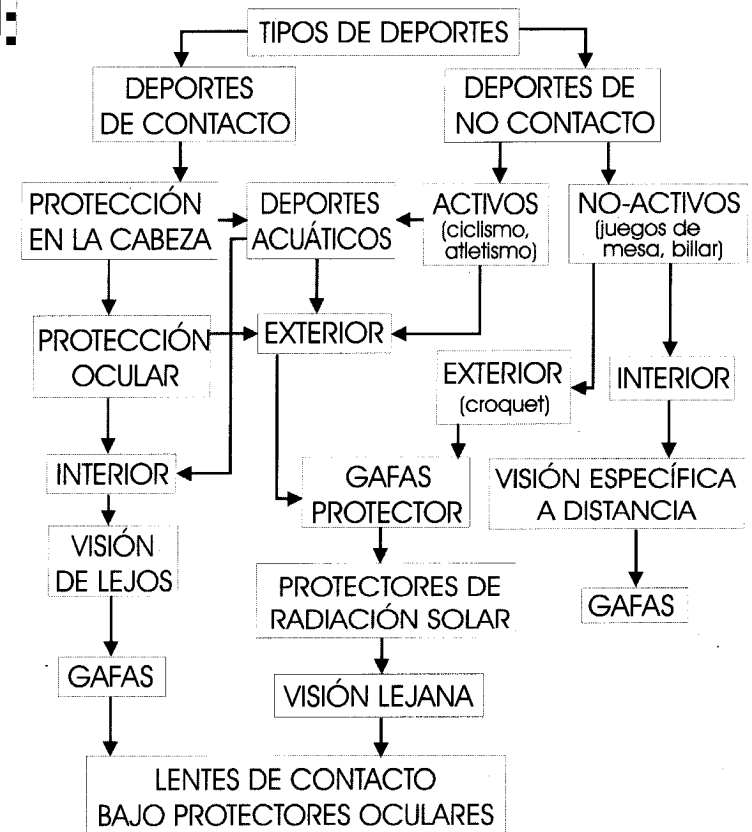
^b = La sensibilidad al contraste puede ser crucial en este deporte.

^c = Coordinación ojo-cuerpo

^d = Incluye el fútbol americano, australiano, canadiense y galo.

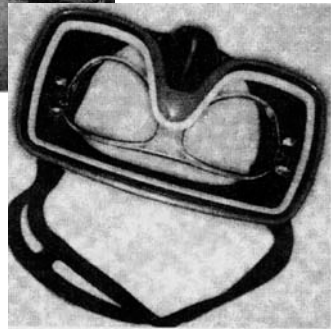
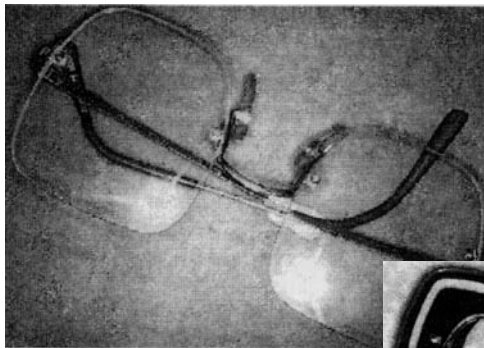
Habilidades visuales (IV)

- **COMPENSACIÓN Y CORRECCIÓN:**
 - ¿Cómo se compatibiliza la prescripción necesaria en deportistas amétropes con su actividad?



Habilidades visuales (V)

- **COMPENSACIÓN:**



Deportes que requieren una visión precisa

De pelota (tenis, fútbol, béisbol)
Mecánicos (ciclismo, automovilismo)
De montaña (esquí)
De precisión (tiro)

Deportes que no requieren una visión muy precisa

De contacto (judo, karate, boxeo)
Acuáticos (natación, vela)
Atléticos (atletismo, gimnasia)

Deportes en los que la compensación (lentes oftálmicas o lentes de contacto rígidas) puede ser un inconveniente en la práctica deportiva

De contacto
De pelota
Acuáticos

Habilidades visuales (VI)

- **COMPENSACIÓN: LC**
 - **Tiempo de pre-adaptación + uso + post-adaptación = 4 h**
 - **Factores medioambientales:**
 - **agua (riesgo de pérdida, las blandas no son adecuadas): diámetros grandes, gruesas y de bajo contenido en agua → LC rígidas**
 - **frío ($H_2O \downarrow$): evitar la deshidratación**
 - **altitud ($H_2O \uparrow$ y espesor \downarrow): ¿qué usar en alpinismo? Depende el tiempo de uso**

Habilidades visuales (VII)

- **COMPENSACIÓN: LC**
 - **Factores físicos: movimientos corporales bruscos y efectos de la gravedad (velocidad y presión)**
 - **Otros factores: contaminación, suciedad, viento, etc**
 - **En general, los deportistas se inclinan por las LC blandas desechables, excepto en los deportes acuáticos y de velocidad**

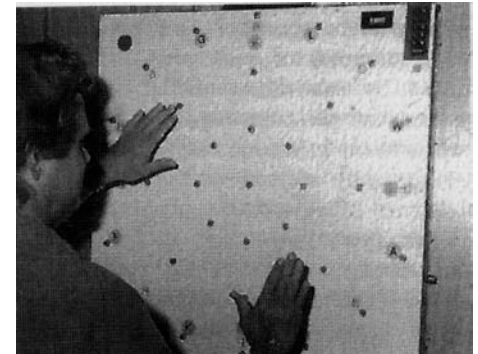
Habilidades visuales (VIII)

Característica	Blandas	Rígidas	Oftálmicas
Campo de visión	Completo	Completo	Restringido
Estabilidad de la visión (posparpadeo)	Excelente	Buena	Excelente
Glare	Ninguna	En baja iluminación	Ninguna
Protección del glare mediante tinte	Solo cósmética	No	Sí
Protección del UV mediante tinte	Sí	Sí	Sí
Comodidad inicial	Bueno	Pobre	Bueno
Comodidad a largo tiempo	Bueno	Bueno	Bueno
Adaptación requerida	Muy poca	Sí	En ocasiones
Adecuación para uso intermitente	Sí	No habitualmente	Sí
Desechable	Sí	No	No
Riesgo de pérdida	Bajo	Moderado	Bajo
Riesgo de descentramiento durante el porte	Bajo	Moderado	Alto
Riesgo de daño ocular durante el porte	Bajo	Bajo	Alto
Riesgo de daño con la manipulación	Alto	Bajo	Bajo
Variedad de sistemas de limpieza	Grande	Menor	Simple
Coste inicial	Moderado	Alto	Alto
Coste a largo plazo	Alto	Moderado	Ninguno
Coste de corrección del astigmatismo	Alto	Bajo	Bajo
Posibilidad de bifocal	Media	Muy difícil	Sí
Uso con lluvia	Bueno	Bueno	Pobre
Empañamiento	No	No	Sí
Suciedad	No	No	Sí
Riesgo de complicación	Bajo	Despreciable	Ninguno

Evaluación de habilidades visuales

- ¿Es suficiente evaluar las habilidades visuales relacionadas con el deporte utilizando los tests optométricos clásicos? Sí, para las habilidades generales

- **Coordinación visual y motora**
 - Tiempo de reacción: ojo-pie y ojo-mano
 - Velocidad de percepción y reconocimiento: taquitoscopio



Entrenamiento visual (I)

- **Mejora de las habilidades visuales deficientes o inconsistentes: limitadoras del potencial competitivo o responsables de acciones inconsistentes (para Olimpiadas)**
- **Mejora de funciones visuales motoras que no son rápidas, exactas, precisas o automáticas**

Entrenamiento visual (II)

- **Mejora de funciones visuales cognitivas que son críticas para la toma de decisiones durante la competición**
 - **capacidad de visualización**
 - **capacidad de focalización**
 - **atención visual**

Entrenamiento visual (III)

- **Protocolo general:**
 - todas las prescripciones ópticas que se requieran
 - fuera de temporada
 - dificultad creciente: de habilidades visuales básicas → integradas
 - no es siempre la panacea
 - velocidad de percepción y reconocimiento: taquitoscopio

- **Analizadores de Visión**

Entrenamiento visual (IV)

- **Análisis de las tareas visuales: básicas y específicas**
 - características ergonómicas de la “cancha”
- **El sujeto (atleta): motivación e información**
 - iniciación
 - entrenamiento
 - competición

Entrenamiento visual (V)

- **Principios generales del programa de entrenamiento:**
 - **demandas visuales: visión lejana, siempre compensados**
 - **habilidad visual aislada → integrada**
 - **habilidad visual básica → compleja**
 - **distracciones / demandas y procesos cognitivos simultáneos**
 - **movimiento y reacciones rápidas**
 - **posiciones no primarias de mirada o de equilibrio**
 - **efecto de la fatiga: forias ↑, campo visual ↓, AV ↓, tiempo de reacción ↓**

Diseño de iluminación (I)

- **Objetivos:**
 - **Propietarios:** buena iluminación y bajo coste
 - **Deportistas, organismos oficiales y espectadores:** óptimo rendimiento en color, sin deslumbramientos
 - **TV:** necesidades cromáticas y de uniformidad

Diseño de iluminación (II)

- **Factores:**
 - **Tipo de deporte**
 - **Dimensiones del campo**
 - **Abierto o cerrado**
 - **Servicios a los espectadores**
 - **Posibilidad de situación de luminarias**
 - **Altura y configuración del techo**
 - **Presencia de graderío y situación**
 - **Presencia de carreteras o zonas edificadas**

Diseño de iluminación (II)

- **Tipos de lámparas:**
 - **Incandescentes**: buenas propiedades cromáticas, alto consumo
 - **Tungsteno halógeno**: 50% más eficaces
 - **Descarga de alta presión-Mercurio**: luz blanca, poca eficacia
 - **Descarga de alta presión-Sodio**: bajo rendimiento en color, buena eficacia

Diseño de iluminación (II)

- **Tipos de lámparas:**
 - **Descarga de alta presión-Haluros metálicos: buen rendimiento en color, mediana eficacia (retransmisiones)**
 - **Fluorescentes tubulares: alta eficacia, buen rendimiento en color (interiores)**

Diseño de iluminación (IV)

- Niveles de iluminación según tareas**

Deporte	Luminancia (lux)	Deporte	Luminancia (lux)
Ping-Pong	200-300	Badminton	300-500
Esgrima	400	Béisbol	1.500
Tenis	500-800	Squash	500
Baloncesto	300-400	Ski	100
Voleibol	300-400	Rodeo	500
Balonmano	300-400	Hockey hielo	500-1.000
Fútbol	200-400	Ciclismo	750
Rugby	200-400	Cricket	1.000
Piscina	200-300	Boxeo	2.000-5.000
Pistas de patinaje	400-600	Bolos	500
Vestuarios	100	Billar	500-1.000
Gimnasio	200-300	Atletismo	100
Duchas	100		
Sanitarios	100		

Diseño de iluminación (V)

- Ejemplo:

