

## Ergonomía visual

### Presentación

<b>Nombre de la asignatura:</b>	Ergonomía visual
<b>Carácter:</b>	Optativa
<b>Titulación:</b>	Diplomatura de Óptica y Optometría
<b>Ciclo:</b>	3/2 cuatrimestre
<b>Créditos</b>	4.5 + 1.5 crd (7.5 ECTS)
<b>Departamento:</b>	Óptica, Farmacología y Anatomía
<b>Profesor responsable:</b>	Francisco Martínez-Verdú

### Objetivos

La ergonomía visual permite tomar y aplicar de forma sinérgica los conocimientos y habilidades adquiridos sobre Óptica y Optometría durante toda la carrera de grado para **identificar y analizar los factores de riesgo medioambientales y laborales que pueden causar problemas de salud ocular o de funcionalidad visual**. La asignatura sirve para fomentar al estudiante en la aplicación de los conocimientos asimilados en la resolución de problemas prácticos relacionados con el estudio de la ergonomía visual. También fomentará la aplicación de los pasos básicos para prescribir correctamente un tratamiento para restaurar la función visual o mejorar el rendimiento visual.

#### OBJETIVOS GENERALES:

- OG1- Adquirir una panorámica general de la materia Ergonomía, y en particular la Ergonomía de la Visión, y su relación con la sociedad y tecnología actual.
- OG2- Identificar y analizar los factores de riesgo medioambientales y laborales que pueden causar problemas de salud ocular o de funcionalidad visual
- OG3- Fomentar al estudiante para aplicar los conocimientos obtenidos en esta asignatura en la resolución de problemas prácticos relacionados con el estudio de la ergonomía visual
- OG4- Fomentar al estudiante para prescribir correctamente un tratamiento para restaurar la función visual o mejorar el rendimiento visual.
- OG5- Proporcionar a los estudiantes los recursos bibliográficos adecuados para que ellos puedan educar al paciente en la prevención de riesgos oculares y visuales
- OG6- Estimular en el alumno, de forma individual, cooperativa y en trabajo en equipo, en el uso de las nuevas tecnologías de apoyo a la docencia con el fin de llegar a ser conscientes de que es posible aprender disfrutando y alcanzar un rendimiento académico notable.

#### OBJETIVOS COGNITIVOS:

OC1- Comprender la interconexión de las tres piedras angulares de la ergonomía (usuario-tarea-entorno) y su implementación en el campo de las Ciencias de la Visión.

OC2- Valorar los factores de riesgo ocular en actividades laborales y de ocio por exposición de energía radiante, ya sea asociada a lámparas de espectro continuo o a láseres, y, comprender las bases del control radiométrico para evitar tales lesiones oculares.

OC3- Adquirir una panorámica general de todos los aspectos del diseño de iluminación y color (fotometría, selección de lámparas/luminarias, métodos de alumbrado, etc) para multitud de ambientes (interiores y/o exteriores), y su relación con el rendimiento visual del usuario.

OC4- Identificar y analizar los factores de riesgo medioambientales y laborales que pueden causar lesiones oculares de cualquier tipo (mecánicas, químicas, etc).

OC5- Conocer los límites funcionales de la visión humana y su relación con la edad, ya sea en el ámbito laboral y en actividades de ocio, en conexión con los factores de visibilidad asociados a la tarea.

OC6- Adquirir una panorámica general de todos los aspectos implicados en la fatiga y rendimiento visual de actividades como: el uso de pantallas de visualización de datos, la conducción de vehículos, la práctica deportiva, y, en el aprendizaje.

#### OBJETIVOS PROCEDIMENTALES (DESTREZAS A ADQUIRIR):

OP1- seleccionar un filtro óptico de protección frente a radiaciones ópticas, incluidas las procedentes de láseres;

OP2- diseñar un entorno luminoso y cromático, ya esté asociado a un ambiente de interior (oficina, etc) o de exterior;

OP3- seleccionar un equipo de protección individual (EPI) ocular según los factores de riesgo en el entorno laboral;

OP4- elaborar el esquema general de un programa de prevención ocular en cualquier tipo de empresa;

OP5- conocer y localizar toda la normativa española, europea y mundial referente a la protección ocular;

OP6- elaborar un estándar visual laboral y elegir cuando mejor convenga un método de análisis industrial de visión o una práctica optométrica modificada;

OP7- establecer y aplicar una lista priorizada de recomendaciones, según cada caso, para disminuir la fatiga visual delante de pantallas de ordenador;

OP8- establecer y aplicar una lista priorizada de recomendaciones, según cada caso, para aumentar el rendimiento visual (y global) de las personas en tareas como la conducción, la práctica deportiva o en el ambiente educativo.

#### OBJETIVOS ACTITUDINALES (HABILIDADES SOCIALES):

OA1- Trabajo en equipo: división de roles y tareas de un grupo de trabajo (prácticas, etc)

OA2- Habilidades en las relaciones interpersonales: capacidad de atención en clase

OA3- Razonamiento crítico: adquisición de iniciativa para preguntar al profesor, ya sea de forma presencial o virtual

OA4- Aprendizaje autónomo y formación continuada: concenciación de las ventajas del aprendizaje autónomo, compartido, planificado y la formación continua

OA5- Adaptación a nuevas situaciones: capacidad de adaptación a procedimientos experimentales con personas reales y utilización de nuevas tecnologías de apoyo a la docencia

OA6- Iniciativa y espíritu emprendedor.

OA7- Motivación por la calidad.

## Volumen de trabajo para el alumno

---

**Asistencia a clases teóricas:** 45 h, de las cuales 30 h son presenciales, y 15 h son de acción/seguimiento tutorial vía CVirtual, y herramientas web 2.0 (blog, etc) de la asignatura.

**Asistencia a clases prácticas de problemas:** 15 h, a razón de 6 sesiones de 2.5 h/sesión, que comprenden: Sesión en laboratorio y aula de informática para conocer los principios de caracterización fotométrica de lámparas y luminarias, elementos básicos para el diseño de iluminación de interiores y exteriores mediante software especializado (4 sesiones), y, Sesión en aula de informática para a través de un dispositivo de pantalla previamente calibrado practicar con un software de entrenamiento visual (2 sesiones), el cual dispone de ejercicios de potenciación de funciones visuales básicas y de nivel superior.

**Realización de trabajos individuales (vía CVirtual):** 53.5 h

Búsqueda de recursos por Internet:

Caza del tesoro – test:

Caza del tesoro – trabajo (resolución de problemas, cuestiones prácticas):

Caza del tesoro – debate

**Realización de trabajos cooperativos (vía CVirtual, vía debate):** 37 h

Puesta en común (feed-back) de trabajos individuales:

Trabajos en equipo:

**Estudio para preparación de exámenes:** 2 h para bloque I, 4 h para bloque II, 6 h para bloque III, 2 h para bloque IV, y, 8 h para bloque V.

**Realización de exámenes:** 3 horas

Asistencia a tutorías presenciales y virtuales: 27 horas estimadas en relación, sobre todo, con la supervisión del trabajo expuesto desde CVirtual, blog y wiki asociados a la asignatura.

ACTIVIDAD PRESENCIAL / NO-PRESENCIAL	Horas/curso
ASISTENCIA A CLASES TEÓRICAS (3 h/ semana)	31.5
ASISTENCIA A CLASES PRÁCTICAS	15
PREPARACIÓN DE TRABAJOS INDIVIDUALES	52
PREPARACIÓN DE TRABAJOS COOPERATIVOS	37
ESTUDIO PREPARACIÓN DEL EXÁMEN	22
REALIZACIÓN DEL EXÁMEN	3
ASISTENCIA A TUTORÍAS PRESENCIALES Y VIRTUALES	27
<b>TOTAL VOLUMEN DE TRABAJO</b>	<b>187.5</b>

## Contenidos

---

La asignatura se articula en cinco grandes bloques. El primero, tras introducir al alumno en los ámbitos de la Optometría Ambiental y la Optometría Ocupacional, núcleos de la Ergonomía de la Visión, presenta la normativa nacional, europea y mundial sobre estándares relacionados con protección ocular y función/rendimiento visual. El segundo bloque se centra en los métodos de control radiométrico de fuentes luminosas y láseres que pueden generar daño en cualquier parte del globo ocular, ya sea asociado a actividades profesionales, de ocio o simplemente a causas fortuitas. Así mismo, se describen los factores de riesgo de la fotosensibilización. En el tercer bloque se profundiza en los factores humanos de la iluminación y el color, sobre todo centrado en el diseño y la decoración de ambientes luminosos seguros y confortables., tanto de interiores como exteriores. El cuarto bloque revisa los factores de riesgo mecánicos y no mecánicos (químicos, etc) que pueden provocar lesiones oculares, y se hace incidencia en los procedimientos para evitarlos o minimizarlos mediante equipos de protección ocular individual, que a su vez deben cumplir numerosos requisitos técnicos. Esto incluye la descripción de las pautas básicas para desarrollar programas de prevención ocular según el tipo de trabajo. El quinto y último bloque se centra en los aspectos relacionados con la funcionalidad y el rendimiento visual. Así, en primer término, se repasan los límites de la visión en función de la edad con el fin de marcar claramente la división entre tareas visuales molestas y cómodas. Esto incluye a su vez la descripción de los factores de visibilidad de cualquier tipo de tarea, la definición clásica de rendimiento visual, y la descripción de los métodos de análisis de la visión a nivel de medicina laboral o del trabajo. En segundo término, se profundiza en los factores individuales y ambientales, incluso tecnológicos, que pueden influenciar en la disminución o la mejora del rendimiento visual en tareas tan típicas como el uso de dispositivos de pantallas (monitores, videoconsolas, móviles, etc), la conducción de vehículos, la práctica de diferentes tipos de deportes, el aprendizaje en cualquier ámbito educativo, etc.

- Introducción a la Ergonomía Visual. Normativa sobre protección ocular y rendimiento visual.
- Efectos oculares de la energía radiante en el ojo. Métodos radiométricos de control para fuentes de emisión continua y láseres. Principios de fotosensibilización.
- Luminotecnia. Tipos de lámparas y luminarias. Diseño de iluminación para interiores y exteriores. Colorimetría de fuentes luminosas. Factores psicológicos de la iluminación y el color para la decoración de ambientes seguros y confortables.
- Protección ocular en el trabajo. Factores de riesgo mecánicos y no mecánicos. Requisitos técnicos para los protectores oculares.
- Capacidad y rendimiento visual: límites de visión y edad, factores de visibilidad, rendimiento visual, y, analizadores de visión. Aspectos que minimizan o potencian el rendimiento visual al usar dispositivos de pantallas, al conducir cualquier tipo de vehículos, al practicar cualquier tipo de deporte, al ejercer como estudiante en cualquier ámbito educativo, etc.

## Temario

---

### I. Introducción a la Ergonomía Visual

#### Tema 1: Introducción a la Optometría Ocupacional

## II.- Factores ambientales

Tema 2: Efectos oculares de la energía radiante

## III.- El entorno de iluminación y color

Tema 3: Luminotecnia

Tema 4: El entorno cromático

## IV.- Protección ocular en el trabajo

Tema 5: Protección ocular en el trabajo

## V.- Rendimiento visual en el trabajo

Tema 6: Capacidad visual

Tema 7: Pantallas de visualización de datos

Tema 8: Visión en la conducción

Tema 9: Visión y deporte

Tema 10: Visión y educación

Práctica nº 1: Fotometría de fuentes extensas

Práctica nº 2: Caracterización de luminarias

Práctica nº 3: Diseño de iluminación: alumbrado interior

Práctica nº 4: Diseño de iluminación: alumbrado exterior

Práctica nº 5: Entrenamiento visual (I): memoria visual, taquitoscopio, sacádicos y seguimiento.

Práctica nº 6: Entrenamiento visual (II): percepción de forma, reconocimiento de patrones, hiperagudeza y conciencia periférica

## Metodología

---

El profesor, en la docencia presencial, impartirá clases de teoría, del tipo lección magistral, utilizando medios audiovisuales e informáticos.

Pero gran parte de la asignatura se realizará aplicando el paradigma basado en el aprendizaje (el alumno participa activamente en el proceso de aprendizaje).

Para ello, la asignatura se impartirá en modalidad semi-presencial (b-learning), coordinando actividades y tareas presenciales como virtuales -trabajos individuales (búsqueda por internet, caza del tesoro, etc) y cooperativos (puesta en común), trabajos en equipo-, mediante el uso intensivo del CVirtual (descarga de materiales, entrega de trabajos, foros y debates, etc) y los recursos web 2.0 como un blog y un wiki asociados a la asignatura.

## Planificación temporal de de actividades presenciales y virtuales

---

Para implementar esta metodología docente en base a un volumen estimado de dedicación del alumno, se ha diseñado previamente y se aplica rigurosamente una planificación temporal de actividades presenciales y virtuales del siguiente modo:

f-b: sesión de puesta en común (feed-back) de las actividades no-presenciales

BSInt: búsqueda de recursos por Internet

CzTt: caza del tesoro-test

CzTp: caza del tesoro-problema (problema numérico)

CzTd: caza del tesoro-debate (CVirtual, blog)

CV: Campus Virtual

T: tutorías

D: debates abiertos en CVirtual, para seguimiento de los trabajos cooperativos (exposiciones)

B: blog asociada a la asignatura

Semana		Actividad presencial				Actividad no-presencial			
		Teoría	Horas	Práctica	Horas	Individual	Horas	Cooperativo	Horas
1	1 Fb	T1	3			BSInt, B	3	CV, D	1
2	8 Fb	T1 (f-b)	1.5			B	1		
3	15 Fb	T2	1.5			CzTt, CzTp, B	6	CV, D	2
4	22 Fb	T2 (f-b)	1.5			B	3		
		T3	1.5	P1	2.5	CzTt, B	1	CV, D	1
5	1 Mz	T3	1.5			CzTt, CzTp, B	3	CV, D	3
				P2	2.5		1		
6	8 Mz	T3 (f-b)	1.5				6	CV, D	2
7	15 Mz			P3	2.5			CV, D	1
8	22 Mz	T3 (f-b)	1.5			B			
		T4	1.5	P4	2.5	CzTt, CzTd, B	3	CV, D	1
9	29 Mz	T5	1.5			BSInt, CzTp, B	5	CV, D	1
		T6	1.5				1		
10	13 Ab					CzTt, CzTd, BSInt	6	CV, D	2
11	19 Ab	T6 (f-b)	1.5			B			
		T7	1.5			BSInt	2	CV, D	2
12	26 Ab			P5	2.5	CzTp, CzTd	4	CV, D	3
13	3 My	T7 (f-b)	3	P6	2.5	CzTt, B	4		
14	10 My	T8	3			BSInt, CzTd, B	2	CV, D	1
15	17 My	T9	1.5			BSInt, CzTd, B	2	CV, D	1
		Control	3			Preparación	22		
						T	27		
7 Junio		Exposic.	3					Prepar. Expos.	16
TOTAL			34.5		15		101		37

ACTIVIDAD PRESENCIAL / NO-PRESENCIAL	Horas/curso
ASISTENCIA A CLASES TEÓRICAS (3 h/ semana)	31.5
ASISTENCIA A CLASES PRÁCTICAS	15
PREPARACIÓN DE TRABAJOS INDIVIDUALES	52
PREPARACIÓN DE TRABAJOS COOPERATIVOS	37
ESTUDIO PREPARACIÓN DEL CONTROL (EXAMEN)	22
REALIZACIÓN DE LAS EXPOSICIONES	3
ASISTENCIA A TUTORÍAS PRESENCIALES Y VIRTUALES	27
<b>TOTAL VOLUMEN DE TRABAJO</b>	<b>187.5</b>

## Evaluación

---

La nota final, resultado de una evaluación continua, se calculará a partir de la suma de:

- El control de las actividades propuestas en clase – individuales, cooperativas y de trabajo en equipo – tutorizadas virtualmente, y evaluadas en clase: 50 %. La mitad de esta nota corresponderá a la evaluación del trabajo cooperativo realizado en la preparación y exposición de un tema al final del curso.
- La nota de laboratorio: resolución y entrega de informe y cuestiones (20 %).
- Un examen final escrito, y realizado de forma presencial (30 %). El examen constará de 2 partes: teoría (60 %, 6 cuestiones) y problemas (40 %, 2 problemas).

## Bibliografía

---

### Bibliografía básica:

- ANSHEL, J.: *Visual Ergonomics in the workplace*. London: Taylor & Francis Ltd., 1998.
- LILLO JOVER, J.: *Ergonomía. Evaluación y diseño del entorno visual*. Madrid: Alianza Editorial, Psicología y Educación, 2000.
- NORTH, R.V.: *Trabajo y Ojo*. Barcelona: Masson S.A., 1996.
- PITTS, D.G. & KLEINSTEIN, R.N.: *Environmental Vision*. Boston: Butterworth-Heinemann, 1993.
- SMITH, N.A.: *Lighting for Health and Safety*. Oxford: Butterworth-Heinemann, 2000.

### Bibliografía complementaria:

- BOYCE, P.R.: *Human factors in lighting*, 2nd ed., London: Taylor & Francis, 2003.
- GOETSCH, D.L.: *Occupational Safety and Health for Technologists, Engineers, and Managers*, 5<sup>th</sup> ed., New York: Prentice Hall, 2004.
- HELANDER, M.: *A guide to human factors and ergonomics*, 2<sup>nd</sup> ed. London: CRC Press, 2005.
- JACKSON, R., MACDONALD, L., FREEMAN, K.: *Computer generated colour: a practical guide to presentation and display*. Chichester: John Wiley and Sons, 1994.

- KOPACZ, J.: *Color in Three-Dimensional Design*. New York: McGraw-Hill, 2004.
- LEACHTENAUER, J.C.: *Electronic Image Display: Equipment Selection and Operation*. Bellingham: SPIE Press, 2003.
- LORAN, D.F., McEWEN, C.J.: *Sports Vision*. Stoneham: Butterworth-Heinemann, 1995.
- MCKINLAY, A.F., HARLEN, F. WHILLOCK, M.J.: *Hazards of Optical Radiation*. Bristol: Adam Hilger, 1988.
- MOLLON, J.D., POKORNY, J., KNOBLAUCH, K.: *Normal and defective colour vision*. New York: Oxford University Press, 2003.
- OLSON, P.L.: *Human factor in traffic safety*, Boston: Lawyers & Judges, 2002.
- ROSENBLOOM, A.A. Jr.: *Rosenblomm & Morgan's Vision and Aging*, Amsterdam: Elsevier, 2007.
- SCHEIMAN, M., ROUSE, M.: *Optometric management of learning related vision problems*. St. Louis: Mosby, 2005.
- SCHREUDER, D.A: *Road lighting for safety*. London: Thomas Telford, 1998.
- SHEEDY, J.E., SHAW-McMINN, P.G.: *Diagnosis and Treating Computer-Related Vision Problems*. Amsterdam, Boston: Butterworth-Heinemann, 2003.
- WARE, C.: *Information visualization: perception for design*. Amsterdam: Morgan Kaufmann, 2004.
- WORMINGTON, C.M: *Ophthalmic Lasers*. Amsterdam: Elsevier, 2003.
- WRIGHT, A.: *The beginner's guide to colour psychology*. London: Colour Affects, 1999.

También será necesario consultar fuentes bibliográficas especializadas como revistas enlaces web (tutoriales, empresas del sector, grupos investigación, etc).