



## FICHA IDENTIFICATIVA

### DATOS DE LA ASIGNATURA

**Código:** 34321

**Nombre:** Técnicas avanzadas de manejo de la prescripción

**Ciclo:** Grado

**Créditos ECTS:** 9

**Curso académico:** 2025-26

### TITULACIONES

Titulación	Centro	Curso	Periodo
1207 - Grado en Óptica y Optometría	Facultat de Física	4	Primer cuatrimestre

### MATERIAS

Titulación	Materia	Carácter
1207 - Grado en Óptica y Optometría	Optometría Avanzada	OPTATIVA

### COORDINACIÓN

MICO SERRANO VICENTE

## RESUMEN

En optometría avanzada, en lugar de utilizar la forma esfero-cilíndrica clásica de "esfera, cilindro x eje" para la descripción del error refractivo, suelen emplearse otro tipo de descripciones que proporcionan ventajas adicionales sobre la notación clásica. Básicamente, estas notaciones adicionales son la descripción vectorial y la matricial del error refractivo. Esencialmente, ambas notaciones definen la potencia dióptrica de las diferentes superficies refractivas bien como un vector o bien como una matriz, respectivamente. Estos formalismos son interesantes y de gran utilidad, ya que permiten realizar un tratamiento estadístico del error refractivo mediante el uso del álgebra básica y del análisis multivariante, cosa imposible de realizar con la notación esfero-cilíndrica clásica por tener términos que no son completamente independientes entre sí. Algunos ejemplos de aplicabilidad de los citados formalismos son, entre otros: evaluar la fiabilidad y repetibilidad en la medida del error refractivo, en los cambios/evolución refractiva después de un tratamiento clínico o enfermedad, en estudios demográficos de la refracción para diferentes poblaciones, o en el control de calidad de fabricación de lente oftálmica.



Adicionalmente, la compensación del error refractivo mediante lentes oftálmicas, lentes de contacto o cirugía refractiva se ha diseñado clásicamente para corregir sus componentes esférica y astigmática, es decir, aberraciones de bajo orden. Sin embargo, la prescripción de estos tratamientos puede verse influida por la presencia de aberraciones de alto orden (aberración esférica, coma, trefoil, astigmatismos secundarios, etc). A tal efecto, los últimos años se ha desarrollado una nueva herramienta denominada refracción a partir del frente de onda que permite obtener una corrección del error refractivo a partir de mediciones de aberración del frente de onda. El manejo básico de la refracción por frente de onda, sus principales características, ventajas y la relación con los formalismos vectorial y matricial, resultan de especial interés en el manejo avanzado de la prescripción.

La asignatura Técnicas Avanzadas de Manejo de la Prescripción (TAMP) es una asignatura optativa del primer cuatrimestre de 4º curso que pretende dotar al alumnado del Grado en Óptica y Optometría de una serie de conocimientos y herramientas funcionales y válidas para el análisis y el manejo avanzado de la prescripción optométrica.

Obviamente, dicho análisis avanzado se realizará en base a los tres grandes bloques introducidos previamente, es decir, refracción vectorial, refracción matricial y refracción del frente de onda. Una vez establecidos los fundamentos teóricos, se analizarán casos clínicos de aplicación práctica tanto mediante ejemplos propuestos por el profesorado en las clases de teoría como en los seminarios.

Del mismo modo, se utilizarán publicaciones internacionales de diferentes grupos de investigación como ejemplos de aplicación de los diferentes formalismos estudiados.

s.

## CONOCIMIENTOS PREVIOS

## RELACIÓN CON OTRAS ASIGNATURAS DE LA MISMA TITULACIÓN

No se han especificado restricciones de matrícula con otras asignaturas del plan de estudios.

## OTROS TIPOS DE REQUISITOS

Resulta recomendado para el alumnado matriculado en TAMP el haber cursado y aprobado previamente las siguientes asignaturas del Grado de Óptica y Optometría:  
¿ Óptica Fisiológica.



- ¿ Óptica Oftálmica.
- ¿ Física II.
- ¿ Matemáticas.
- ¿ Optometría I.
- ¿ Prácticas de Optometría I

Y en menor grado, haber tenido formación y/o conocimientos de:

- ¿ Óptica Física.
- ¿ Contactología.
- ¿ Contactología II.
- ¿ Física I.
- ¿ Matemáticas.

## COMPETENCIAS / RESULTADOS DE APRENDIZAJE

-

Conocer la legislación aplicable en el ejercicio profesional, con especial atención a las materias de igualdad de género entre hombre y mujeres, derechos humanos, solidaridad, sostenibilidad, protección del medio ambiente y fomento de la cultura de la paz.

Conocer las condiciones óptimas de utilización de cada uno de ellos así como sus limitaciones.

Conocer las diferentes técnicas para modificar el estado refractivo del ojo.

Conocer las indicaciones y contraindicaciones de las técnicas de cirugía refractiva.

Conocer las últimas investigaciones en los campos de la Óptica, Optometría y Ciencias de la Visión.

Conocer los avances en prescripciones con lentes de contacto.

Conocer los tipos de cirugía refractiva y de presbicia y cómo afectan a la visión y compensación de errores refractivos residuales.

Desarrollo de habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un elevado grado de autonomía.

Distinguir las diferentes características y aplicaciones de cada instrumento.

Estudio clínico de las aberraciones ópticas en el ojo: métricas.

Familiarizarse con el protocolo de actuación preoperatorio y postoperatorio en cirugía de la catarata y refractiva.

Manejo de la refracción esferocilíndrica y vectorial.

Poseer y comprender los fundamentos de la Optometría para su correcta aplicación clínica y asistencial.

Proporcionar los conocimientos necesarios para la comprensión del láser excimer, de la queratectomía fotorrefractiva, de los anillos intraestomales y otras técnicas de cirugía refractiva.



Saber aplicar los conocimientos adquiridos a la actividad profesional, saber resolver problemas y elaborar y defender argumentos.

Saber seleccionar el test más adecuado para cada paciente y patología particular.

Ser capaces de proporcionar las ayudas visuales basándonos en los hallazgos y en los informes remitidos.

Ser capaz de reunir e interpretar datos relevantes para emitir juicios.

Ser capaz de transmitir información, ideas, problemas y soluciones tanto a un público especializado como no especializado.

## DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS

### 1. CÁLCULO VECTORIAL EN LA REFRACCIÓN

1. Introducción a la notación vectorial de la refracción ocular: ¿por qué es interesante desarrollar un formalismo vectorial?

2. Definición matemática: potencia meridional a partir del teorema de Euler.

3. Interpretación de Fourier de la potencia meridional.

4. Trasposición entre formas polar y rectangular.

5. Antecedentes del formalismo vectorial:

a. Vectores optométricos de Gartner.

b. Descomposición astigmática de Humphrey.

c. Notación vectorial de Harris.

6. La potencia dióptrica como un vector: Representación 3D de la potencia dióptrica.

7. Ejemplos de aplicación del formalismo vectorial.



8. Aplicaciones optométricas del formalismo vectorial:
  - a. Regla de Javal vectorial.
  - b. Agudeza visual desde un punto de vista vectorial.
  - c. Refracción meridional según el formalismo vectorial.
  - d. Refracción vectorial en gabinete:
    - i. Método de Barnes.
    - ii. Refracción vectorial a partir de la rendija estenopeica.
    - iii. Refracción vectorial subjetiva con JCCs o lente de Stokes.
    - iv. Retinoscopía en el espacio vectorial.
    - v. Queratometría vectorial.
    - vi. Frontofocometría vectorial.
  - e. Cilindros cruzados de Jackson en el espacio vectorial.
  - f. Propagación de frentes de onda astigmáticos usando vectores de potencia dióptrica.
9. Ejercicios de aplicación práctica del formalismo vectorial:
  - a. Composición de prescripciones esfero-cilíndricas.
  - b. Seguimiento de cambios en la refracción ocular.
  - c. Cálculos de sobrerrefracción y evaluación de errores refractivos.
10. Casos clínicos de aplicación práctica del formalismo vectorial:
  - a. Refracción subjetiva en corneas irregulares.
  - b. Adaptación de lentes de contacto tóricas.
  - c. Cirugía refractiva con lente intraocular tórica.
  - d. Evaluación del cambio refractivo tras cirugía corneal

## 2. CÁLCULO MATRICIAL EN LA REFRACCIÓN

1. Introducción a la notación matricial de la refracción ocular.
2. Formalismo matricial de Long de la potencia dióptrica. Ecuaciones de Keating.
3. Interpretación de los componentes de la matriz de potencia dióptrica según el formalismo de Long.
4. Composición de lentes esfero-cilíndricas en notación matricial.



5. La matriz potencia dióptrica como suma de una matriz de lente esférica y una matriz cilindro cruzado de Jackson.
6. Representación 3D de la matriz de potencia dióptrica.
7. La matriz de potencia dióptrica para sistemas en general.
8. El espacio de potencia dióptrica y el subespacio de astigmatismo.
9. Matrices de potencia dióptrica asimétrica y lentes gruesas.
10. De matrices de potencia dióptrica asimétricas a notación estándar.
11. Interpretación del concepto de grado de asimetría.
12. Aplicaciones del formalismo matricial:
  - a. Ecuaciones básicas de la óptica fisiológica en formalismo matricial.
  - b. Aplicación del formalismo matricial al análisis del astigmatismo.
  - c. Obtención de la matriz de potencia dióptrica a partir de medidas queratométricas.
  - d. Lentes intraoculares y matrices de potencia dióptrica.
  - e. Matriz de potencia dióptrica en lentes giradas (ángulos pantoscópico y de Galbe).
13. Ejercicios de aplicación práctica del formalismo matricial:
  - a. Composición de prescripciones esfero-cilíndricas.
  - b. Seguimiento de cambios en la refracción ocular.

### 3. PRESCRIPCIÓN A PARTIR DE MEDIDAS ABERROMÉTRICAS

1. Introducción al concepto de métrica.



2. Métricas para la medida de la calidad óptica del ojo.
  - a. Frente de onda.
  - b. Función de transferencia de un punto (PSF)
  - c. Función de transferencia de modulación (MTF)
  - d. Otros descriptores.
  
3. Aberraciones ópticas en el ojo: clasificaciones y análisis de las aberraciones más importantes.
  
4. Factores que afectan a la visión espacial:
  - a. Límite físico: aberraciones y difracción.
  - b. Límite fisiológico: muestreo de fotorreceptores en la retina.
  
5. Aberración del frente de onda: concepto y medida.
  - a. Concepto básico.
  - b. Sistemas de medida: aberrómetros.
  - c. Óptica adaptativa basada en la tecnología del frente de onda.
  
6. Medida de la prescripción a partir de medidas aberrométricas.
  - a. Polinomios de Zernike.
  - b. Representación de las aberraciones.
  - c. Cálculo de la refracción vectorial a partir de coeficientes de Zernike.
  - d. Cálculo de la refracción esfero-cilíndrica a partir de coeficientes de Zernike.

#### 4. PRÁCTICAS EN GABINETE

Práctica 1. Refracción objetiva vectorial en gabinete: retinoscopía en el espacio vectorial (rendija estenopeica).

Práctica 2. Refracción subjetiva vectorial en gabinete: refracción vectorial a partir de rendija estenopeica y/o nuevo método de refracción vectorial basado en 3 pasos



Práctica 3: Aplicación del formalismo vectorial a instrumentación optométrica: queratometría y frontofocometría vectorial.

## VOLUMEN DE TRABAJO (HORAS)

### ACTIVIDADES PRESENCIALES

Actividad	Horas
Tutorías	15,00
Teoría	60,00
Otras actividades	15,00
<b>Total horas</b>	<b>90,00</b>

### ACTIVIDADES NO PRESENCIALES

Actividad	Horas
Asistencia a otras actividades	0,00
Elaboración de trabajos individuales o en grupo	2,00
Estudio y trabajo autónomo	45,00
Preparación de clases	28,00
Preparación de actividades de evaluación	60,00
<b>Total horas</b>	<b>135,00</b>

## METODOLOGÍA DOCENTE

La metodología docente se fundamenta en las siguientes modalidades de clases:

### 1. Clases teórico-prácticas.

Se abordan los aspectos conceptuales y formales de la materia. Se basan principalmente en la lección magistral dialogada y el uso de herramientas docentes como demostraciones experimentales, animaciones o videos, proyección de presentaciones, etc.

También se desarrollarán ejercicios de aplicación práctica de los contenidos teóricos en los que el estudiante se verá plenamente involucrado a través de resolución de ejercicios en la pizarra.



### 1. Seminarios.

Estas sesiones están centradas en el trabajo del estudiante y en su participación activa de forma individual o grupal en la resolución de dudas surgidas de las clases teórico-prácticas y servirán también para el refuerzo de conceptos de mayor dificultad.

Además, son clases destinadas a la resolución de problemas destinados para que se ejerciten las herramientas presentadas en las clases teórico-prácticas.

En este tipo de clases se buscará la interactividad del grupo a través de exposiciones orales.

### 1. Prácticas.

Sesiones prácticas de modalidad presencial en las que se desarrollarán algunos de los conceptos teóricos de forma práctica mediante la implementación de diferentes técnicas y métodos de refracción vectorial en el gabinete. Las prácticas, de grupo reducido de máximo de 16 estudiantes, se llevarán a cabo aplicando tanto sistemas teóricos como pacientes reales.

En las prácticas se buscará la constante interactividad del estudiante, bien en solitario o bien en grupo reducido, con el profesorado asignado a la asignatura.

asignado a la asignatura.

## EVALUACIÓN



La evaluación de la asignatura contempla 4 modalidades diferentes:

1. **Examen de carácter teórico-práctico:** Evaluará la comprensión de los aspectos teórico-conceptuales y el formalismo de la materia, tanto mediante preguntas teóricas como a través de cuestiones conceptuales y numéricas o casos particulares sencillos en los que se valorarán una correcta argumentación y una adecuada justificación, así como la capacidad crítica respecto a los resultados obtenidos.

Este apartado constituye el 50% de la nota total de la asignatura siendo necesaria una puntuación mínima de 3.5 puntos sobre 10 para hacer media con el resto de ítems de evaluación.

2. **Evaluación continua:** Evaluará el grado de aprendizaje progresivo del estudiante durante el día a día de la asignatura mediante la realización de pequeños ejercicios de control periódicos, así como mediante el trabajo voluntario realizado por el estudiante tanto en los seminarios como en la resolución de ejercicios y problemas en las clases teórico-prácticas. Se valorará el esfuerzo y el trabajo tanto personal como en grupo del estudiante. En aquellos estudiantes que justificadamente no puedan asistir a clase y no puntúen en las modalidades anteriormente expuestas de evaluación continua, se habilitará una pregunta extra el día del examen con un tiempo adicional para poder optar a este ítem de evaluación.

Este apartado constituye el 20% de la nota total de la asignatura, siendo necesario para ello la asistencia y participación del estudiante en las sesiones presenciales.

3. **Realización de un trabajo:** Está previsto la realización por parte del estudiante de un trabajo personal derivado de alguna publicación científica relacionada con algún contenido específico abordado en la asignatura. La elección del trabajo será pactada entre el estudiante y el profesor de un listado de trabajos facilitado por el profesor, e implicará la realización de una presentación oral del mismo.

Este apartado constituye el 15% de la nota total de la asignatura.

4. **Evaluación de prácticas:** Evaluará el grado de comprensión a nivel práctico de las 3 sesiones de prácticas realizadas en gabinete mediante la elaboración de una memoria de prácticas.

Este apartado constituye el 15% de la nota total de la asignatura.

En caso de suspender en primera convocatoria, serán necesario presentarse a todos los ítems de evaluación especificados para la segunda convocatoria. No obstante, el estudiante puede decidir reservar las notas de los apartados 2, 3, y 4 anteriores siempre que así lo considere (aunque también puede ser aconsejable presentarse a evaluación de dichos ítems). En este caso, solo sería necesario repetir el examen de teoría llegando a la nota mínima de corte establecida para volver a hacer media con el resto de



ítems y aprobar la asignatura.

## BIBLIOGRAFÍA

- Referencia b1: R. Montés-Micó. 'Optometría. Principios básicos y aplicación clínica'. Elsevier (2011)
- Referencia b2: V. Mico, C. Albarran, L. Thibos. Power Vectors for the Management of Astigmatism: From Theoretical to Clinical Applications. Capítulo 2 del libro Astigmatism: Types, Diagnosis and Treatment Options, Nova Publishers (2014).
- Referencia b3: W. Furlan, J. García Monreal, L. Muñoz Escrivá. 'Fundamentos de optometría: refracción ocular'. 2ª Edición. Publi. Universitat Valencia (2009)
- Referencia c1: Artículos seleccionados de distintas revistas especializadas: Journal of Optometry, Vision Research, Ophthalmic and Physiological Optics, Optometry and Vision Science, Investigative Ophthalmology and Vision Science, etc.
- Referencia c2: J. Gispets, J. Merayo-Lloves, R. González, G. Rodríguez, N. López, C. Villa. Aberraciones oculares: aspectos clínicos. Colegio Nacional de Ópticos-Optometristas de España (2005)
- Referencia c3: T. E. Fannin and T. Grosvenor T. 'Clinical Optics' Ed. Butterworth-Heinemann (1996).
- Referencia c4: M. Jalie. 'The principles of Ophthalmic Lenses' (1998).
- Referencia c5: W. Benjamin. Borish's Clinical Refraction. 2ª Edición. Butterworth-Heinemann Publishers (2006)