

# INNODOCT/18

INTERNATIONAL CONFERENCE ON INNOVATION,  
DOCUMENTATION AND EDUCATION

## Editors

Fernando Garrigós Simón  
Sofía Estellés Miguel  
Ismael Lengua Lengua  
José Onofre Montesa  
Carlos M. Dema Pérez  
Juan Vicente Oltra Gutiérrez  
Yeamduan Narangajavana  
María José Verdecho Sáez



UNIVERSITAT  
POLITÈCNICA  
DE VALÈNCIA



**Editorial**  
Universitat Politècnica  
de València

*Editors*

Fernando J. Garrigós Simón  
Sofía Estellés Miguel  
Ismael Lengua Lengua  
José Onofre Montesa  
Carlos M. Dema Pérez  
Juan Vicente Oltra Gutiérrez  
Yeamduan Narangajavana  
María José Verdecho Sáez

**INNODOCT/18**  
**“INTERNATIONAL CONFERENCE ON**  
**INNOVATION, DOCUMENTATION**  
**AND EDUCATION”**



*Congress UPV*

**INNODOCT/18**

**INTERNATIONAL CONFERENCE ON INNOVATION, DOCUMENTATION AND EDUCATION. Valencia 14-16 de noviembre de 2018**

The contents of this publication have been evaluated by the Scientific Committee which it ratifies and the

<http://ocs.editorial.upv.es/index.php/INNODOCT/INN2018/about/editorialPolicies>

### **Scientific Editors**

Fernando Garrigós Simón  
Sofía Estellés Miguel  
Ismael Lengua Lengua  
José Onofre Montesa  
Carlos M. Dema Pérez  
Juan Vicente Oltra Gutiérrez  
Yeamduan Narangajavana  
María José Verdecho Sáez

### **Publisher**

Editorial Universitat Politècnica de València, 2019

[www.lalibreria.upv.es](http://www.lalibreria.upv.es) Ref.: 6470\_01\_01\_01

ISBN: 978-84-9048-711-2

DOI: <http://dx.doi.org/10.4995/INN2018.2018.9639>



*INNODOCT/18. International Conference on Innovation, Documentation and Education*

Based on a work in <http://ocs.editorial.upv.es/index.php/INNODOCT/INN2018>

The reuse and redistribution of the contents is allowed as long as the authorship is acknowledged and the complete bibliographic information is cited. No commercial use or generation of derivative works is allowed

## Tecnologías de la información y comunicación (TIC) en la docencia de las prácticas de laboratorio de Óptica Oftálmica

Julián Espinosa Tomás<sup>a</sup>, Carmen Vázquez Ferri<sup>a</sup>, Begoña Domenech Amigot<sup>a</sup>, Jorge Pérez Rodríguez<sup>a</sup>

<sup>a</sup>Universidad de Alicante, San Vicente del Raspeig – Alicante (ESPAÑA), julian.espinosa@ua.es.

---

### Resumen

*La Óptica Oftálmica es una materia que se encuentra dentro del Plan de Estudios del Grado en Óptica y Optometría, dentro del módulo de Óptica se encuentra la materia Óptica Oftálmica. A grandes rasgos, en Óptica Oftálmica se estudia el proceso de formación de imágenes y propiedades de todo tipo de lente oftálmica utilizada en prescripciones optométricas y su proceso de adaptación. Asimismo, trata las técnicas de centrado, adaptación, montaje y manipulación de todo tipo de lentes, de una prescripción optométrica, ayuda visual y gafa de protección.*

*La metodología docente empleada en la asignatura se basa, por un lado, en una parte presencial que incluye las modalidades de clase teórica, prácticas de problemas y clases prácticas, y, por otro lado, una parte no presencial que potencia el autoaprendizaje y que incluye las modalidades de tutorías no presenciales, estudio y trabajo en grupo e individual. Las prácticas de laboratorio se realizan en el laboratorio habilitado para la asignatura. Su contenido aparece agrupado en 8 prácticas individuales de 2 horas de duración por práctica en las que se realiza la medida y montaje de todos los elementos compensadores estudiados en la asignatura. Para cada práctica se prepara un guion donde se indica su objetivo, el material y el procedimiento a seguir.*

*Se propone elaborar videotutoriales con las técnicas de medida de potencias de lentes oftálmicas que proporcionarán al estudiante del Grado de Óptica y Optometría la posibilidad de consultar y visionar en cualquier lugar y momento el manejo del instrumental utilizado en el laboratorio de Óptica Oftálmica. Estas herramientas, además, facilitarán la labor docente del profesorado haciéndola más eficiente al aprovechar los medios tecnológicos que dispone.*

**Palabras clave:** Óptica Oftálmica, videotutoriales, prácticas, laboratorio.

## **1. Introducción**

La Óptica Oftálmica estudia el proceso de formación de imágenes y propiedades de todo tipo de lente oftálmica utilizada en prescripciones optométricas y su proceso de adaptación, además de tratar las técnicas de centrado, adaptación, montaje y manipulación de todo tipo de lentes, de una prescripción optométrica, ayuda visual y gafa de protección. Dentro del Grado en Óptica y Optometría de la Universidad de Alicante (GRADO EN ÓPTICA Y OPTOMETRÍA, 2018) pueden establecerse relaciones entre la Óptica Oftálmica (OO) y otras materias del Curriculum de las que recibe o a las que aporta una serie de conocimientos. Este análisis permite, de forma indirecta, concretar más la identidad de esta materia.

Por una parte, hay una serie de materias del Módulo de Formación Básica como son la Física, la Química, las Matemáticas, Materiales Ópticos, Óptica Geométrica y Fisiología del Sistema Visual y Humana que aportan a la OO un conjunto de conceptos elementales como la viscosidad, la densidad, el desarrollo en serie, la técnica de los cortes por los meridianos de las lentes, materiales empleados en la fabricación de elementos compensadores, etc., que se utilizan aplicándolos a casos concretos y sin, en general, intentar profundizar en ellos. La Óptica Geométrica constituye el pilar básico de la OO. El estudio de elementos ópticos compensadores, al igual que el de instrumentos ópticos, requiere sólidos conocimientos de Óptica Geométrica de la que se toman conceptos, leyes y principios, aunque es necesaria una labor de adaptación a la terminología y necesidades particulares de la OO.

Hay otro grupo de materias que junto con la OO están implicadas en la compensación visual. Este bloque está formado por las asignaturas del Módulo de Optometría y Contactología. Las diferentes técnicas para detectar y medir los desequilibrios visuales son tratadas en Fundamentos de Optometría, Optometría I, II y III quedando la OO a cargo del estudio de los fundamentos ópticos de los sistemas compensadores, así como de su diseño, fabricación y adaptación. La relación con la Contactología I y II y la Optometría y Contactología Clínica no es tan directa como podría parecer ya que, aunque la Contactología se dedica al estudio de un elemento compensador, en la adaptación de la lente de contacto intervienen factores más complejos. Por esta razón, en OO se estudian los fundamentos ópticos de las lentes de contacto, que son los mismos que para lentes oftálmicas considerando la distancia desde el vértice de la lente a córnea nula, pero anticipando que el análisis completo en este caso corresponde a una materia más específica.

Por otro lado, la relación con las asignaturas de los Módulos de Óptica y Visión es directa. Partimos del nexo con las asignaturas Óptica Visual I y II que estudian el ojo como sistema óptico, sus posibles defectos y, en presencia de una ametropía, el conjunto formado por el ojo y la lente compensadora. La relación con la Óptica Instrumental y Sistemas Ópticos no

es una relación de contenidos, pero sí de un complemento de objetivos de aprendizaje. El conocimiento de los fundamentos de los instrumentos utilizados será fundamental para la comprensión de su manejo y aplicaciones. Así, por ejemplo, el antejo de que va provisto un frontofocómetro de lectura interna es analizado en Óptica Instrumental, y de éste, al igual que ocurre con los utilizados en Optometría, se estudia su utilización en OO mientras que, en Instrumental y Sistemas Ópticos, se analizan los elementos de diseño.

De manera prospectiva, la OO influye directamente en el Trabajo Fin de Grado y las Prácticas Externas, así como en ciclos superiores de formación como el Máster en Optometría Avanzada y Salud Visual, que se imparte en la Universidad de Alicante.

La metodología docente empleada en la asignatura se basa, por un lado, en una parte presencial que incluye las modalidades de clase teórica, prácticas de problemas y clases prácticas, y, por otro lado, una parte no presencial que potencia el autoaprendizaje y que incluye las modalidades de tutorías no presenciales, estudio y trabajo en grupo e individual. Las prácticas de laboratorio se realizan en el laboratorio habilitado para la asignatura. Su contenido aparece agrupado en 8 prácticas individuales de 2 horas de duración por práctica en las que se realiza la medida y montaje de todos los elementos compensadores estudiados en la asignatura. Para cada práctica se prepara un guion donde se indica su objetivo, el material y el procedimiento a seguir.

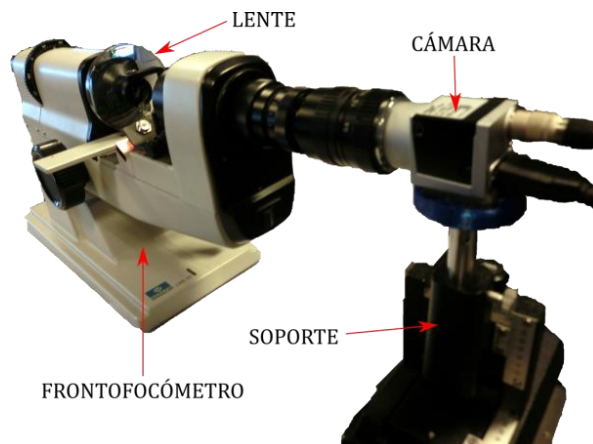
La aplicación de TIC en la docencia del laboratorio de OO consiste principalmente en aplicarlas al uso del frontofocómetro (Espinosa, Mas, Domenech, Pérez, & Vázquez, 2017), instrumento fundamental utilizado en la mayoría de las prácticas. El frontofocómetro (Fannin & Grosvenor, 1996; Seguí, 1994; SMC, 2000) permite medir la potencia frontal posterior imagen de una lente, determinar su centro óptico y realizar las operaciones de orientación y centrado (o descentrado) para ejecutar una prescripción.

En los últimos años, se han publicado en internet multitud de vídeos relacionados con la utilización del frontofocómetro medida de lentes oftálmicas (7ia, 2012; Aj\_ametrop.mp4 - Google Drive, 2017, L\_esferica.mp4 - Google Drive, 2017, CECTOP, 2014; Laramy-K Optical, 2017; Professor Tanski Óptica Tanski, 2017; UNIVERSIDAD DE VALLADOLID - MEDIOS AUDIOVISUALES, 2016; WYNIS2013, 2014), promovidos tanto por particulares como por entidades académicas. Este hecho confirma la utilidad de las TIC como herramientas vehiculares para la docencia de este tipo de técnicas. Sin embargo, entre los vídeos publicados no hemos encontrado ninguno que encaje perfectamente con nuestras pretensiones, bien porque se centra demasiado en la parte teórica, porque es demasiado extenso, porque no muestra la medida en un frontofocómetro manual de tubo sino en uno de pantalla o simplemente una simulación, o porque no abarca el conjunto de técnicas que impartimos en las prácticas de laboratorio de OO.

## **2. Método**

### **2.1. Frotocómetro, cámara, lentes y edición y publicación de vídeos**

El primer paso consiste en acoplar una microcámara color de alta velocidad Basler acA640-100gc 100 fps@640x480 px con un objetivo de enfoque a un frontofocómetro de lectura interna con el fin de tomar imágenes del test tal como lo veríamos a través del ocular de dicho dispositivo (Fig. 1). Los vídeos se han editado mediante los softwares ImageJ y Windows Movie Maker para Windows. ImageJ «ImageJ, 2018) es un programa de procesamiento de imagen digital de dominio público programado en Java desarrollado en el National Institutes of Health (EEUU). Su arquitectura basada en plugins, lo ha convertido en una plataforma muy popular para enseñar procesamiento de imagen. La edición consistió en recortarlos, ajustar brillo y contraste y acelerarlos para que su duración no fuera excesiva y se centraran en los pasos de cada técnica. Además, se añadieron explicaciones breves en forma de subtítulos. Una vez editados, los vídeos se alojaron en la plataforma de Google Drive.



*Fig. 1 Sistema experimental utilizado.*

Se ha creado una página web con videotutoriales del manejo del frontocómetro de lectura interna con Google Sites (Óptica Oftálmica. Prácticas, 2018). La página está publicada desde el veintiocho de marzo de 2018. La página se ha estructurado en tres apartados: Inicio, Lente esférica y Lente astigmática. En Inicio se muestra únicamente un videotutorial explicando el fundamento del uso del frontofocómetro de lectura interna. A continuación, en Lente esférica, se presentan diferentes casos involucrando una lente esférica:

- Medida de una lente esférica positiva.
- Medida de una lente esférica negativa.

- Medida de una lente esférica descentrada: Efecto prismático.
- Efecto prismático en lente esférica: 1 Dioptría prismática base 360°.

Por último, el apartado Lente astigmática incluye un videotutorial que muestra la técnica de medida de una lente astigmática descentrada.

## **2.2. Encuesta de opinión**

La publicación de la página web con los videotutoriales se comunicó a los estudiantes matriculados en la asignatura de Óptica Oftálmica I y II el curso 2017-2018 y se les instó además a rellenar una breve encuesta totalmente anónima relacionada con diferentes aspectos a valorar de los videotutoriales. Para ello, utilizamos la herramienta Formularios de Google, que puntuasen los siguientes conceptos, siendo 1 la mínima puntuación y 5 la máxima, según su grado de satisfacción:

- Valoración general de los vídeos.
- La información que aportan los textos es adecuada.
- La duración de los vídeos.
- La velocidad de los vídeos.
- La calidad de la imagen en los vídeos.
- La necesidad de añadir audio explicativo a los vídeos.
- El número de ejemplos presentados.

## **3. Resultados**

Se ha monitorizado tanto la participación en la encuesta como el tráfico en la página web mediante Google Analytics desde el ocho de abril de 2018. La participación en la encuesta ha sido escasa, con sólo 9 repuestas de 60 alumnos. Los resultados se muestran en el diagrama de cajas y bigotes de la Figura 2 que proporciona información sobre los valores mínimo y máximo, los cuartiles Q1, Q2 o mediana y Q3, y sobre la existencia de valores atípicos y la simetría de la distribución. La caja viene definida por el rango intercuartílico ( $Q3-Q1$ ) y centrada en la mediana, las  $x$  muestran el valor de la media y los bigotes, las líneas que se extienden desde la caja, se extienden hasta los valores máximo y mínimo de la serie.



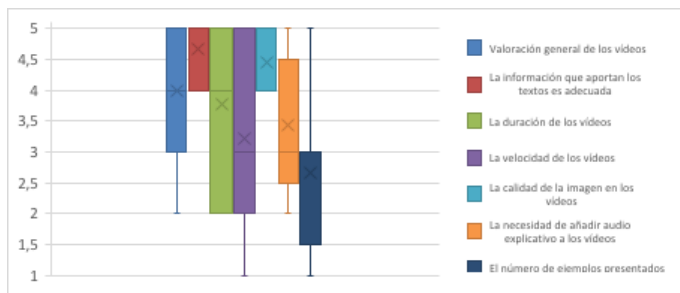


Fig. 2 Diagrama de cajas y bigotes con los resultados de la encuesta.

En la Tabla 1 presentamos la visión general de la audiencia de la web de videotutoriales hasta el 31 de mayo del 2018. Hemos seleccionado esta fecha final porque ya se ha terminado el curso académico. Los datos muestran el idioma, el número de nuevos usuarios, el número de sesiones, las páginas visitadas por sesión y la duración media de la sesión. Consideramos que el número de usuarios es muy bajo, aunque puede achacarse a la fecha de publicación de la web. Recordemos que la asignatura Óptica Oftálmica I es de primer semestre y la web se publicó a finales de marzo, acabando ya el segundo semestre. Además, el intervalo de tiempo de análisis de visitas es sólo de dos meses. Podremos realizar un análisis más detallado ya en el curso 2018-2019, comunicando a principio de curso la existencia de esta web.

Tabla 1. Visión general de los datos de audiencia de la web entre el 08/04/18 y el 31/05/18

Idioma*	Usuarios nuevos	Sesiones	Rebote** (%)	Páginas/sesión	Duración media de la sesión (s)
es-es	24	44	31,82	2,68	246,48
es	5	10	60,00	2,40	113,90
en-us	2	2	100,00	1,00	0,00
	31	56	39,29	2,57	214,00

\*es-es: español-España; es: español; en-us: inglés-Estados Unidos

\*\*El porcentaje de rebote se refiere a la proporción de sesiones con duraciones de sesión inferiores a 1 segundo.

## 4. Conclusiones

La principal contribución de nuestra propuesta es que proporciona al estudiante de Óptica Oftálmica posibilidad de consultar y visionar en cualquier lugar y momento el manejo del frontofocómetro manual, así como sus usos más frecuentes. En cuanto al profesorado, la técnica propuesta facilita su labor docente haciéndola más eficiente y aprovechando los medios tecnológicos que dispone. Habitualmente, el número de alumnos/as es notablemente mayor que el número de frontofocómetros disponibles, ello dilata el tiempo necesario para que todo el alumnado reciba toda la información que se pretende abarcar. Se ha comprobado que el sistema propuesto es efectivo, llegando a todo el alumnado por igual y con un gasto temporal muy razonable.

Se plantea también, aunque como trabajo futuro, la posibilidad de simular todo el proceso de medida mediante software informático y construir una aplicación informática que imitase el funcionamiento del frontofocómetro y permitiese simular cualquier situación práctica.

## Referencias

- 7ia. (2012). *Optical help: learning the Lensometer*. Recuperado de [https://www.youtube.com/watch?v=VjSuOI\\_CK1M](https://www.youtube.com/watch?v=VjSuOI_CK1M)
- Aj\_ametrop.mp4 - Google Drive (2017). Recuperado 5 de julio de 2017, de [https://drive.google.com/file/d/0B\\_DSZrOopmXAc1NiM3lmMGFRQVU/view](https://drive.google.com/file/d/0B_DSZrOopmXAc1NiM3lmMGFRQVU/view)
- CECTOP. (2014). *lensometria*. Recuperado de [https://www.youtube.com/watch?v=\\_6RtOllNY-s](https://www.youtube.com/watch?v=_6RtOllNY-s)
- Espinosa, J., Mas, D., Domenech, B., Pérez, J., & Vázquez, C. (2017). INFORMATION AND COMMUNICATION TECHNOLOGIES APPLIED TO LEARNING THE USE OF THE LENSMETER. *ICERI2017 Proceedings*, 2281-2287.
- Fannin, T. E., & Grosvenor, T. P. (1996). *Clinical Optics*. Butterworth-Heinemann.
- GRADO EN ÓPTICA Y OPTOMETRÍA. (2018). Recuperado 19 de junio de 2018, de <https://cvnet.cpd.ua.es/webcvnet/planestudio/planestudiond.aspx?plan=C056#>
- ImageJ. (2018). Recuperado 26 de septiembre de 2018, de <http://imagej.net/Welcome>

Laramy-K Optical. (2017). *How To Use The Lensmeter To Read A Spherocylinder Lens*. Recuperado de <https://www.youtube.com/watch?v=FfgT1UFIO1A&list=PLA9-eUzNO2Jg5CmXzSZrICdH9n1TDDzph>

L\_esferica.mp4 - Google Drive. (2017.). Recuperado 5 de julio de 2017, de [https://drive.google.com/file/d/0B\\_DSZrOopmXAakhaNUZDdE1JUG8/view](https://drive.google.com/file/d/0B_DSZrOopmXAakhaNUZDdE1JUG8/view)

Óptica Oftálmica: Prácticas. (2018). Recuperado 19 de junio de 2018, de <https://sites.google.com/gcloud.ua.es/videosfrontofocometro/inicio>

Professor Tanski Óptica Tanski. (2017). *LENSOMETRIA EM LENSOMETRO de CRUZ - Prof.: ALEXANDRE TANSKI 2017 TÉCNICO EM ÓPTICA videoshow*. Recuperado de <https://www.youtube.com/watch?v=CHoffhrQuWc>

Seguí, M. M. (1994). *Descripción y utilización del frontofocómetro*. PUNTEX.

SMC, K. W. (2000). *Bennett's Ophthalmic Prescription Work, 4e* (4 edition). Oxford ; Boston: Butterworth-Heinemann.

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID - MEDIOS AUDIOVISUALES. (2016). *CENTRADO DE UNALENTE ASTIGMÁTICA Y ORIENTACIÓN DEL EJE SEGÚN LA FÓRMULA ESFEROCILÍNDRICA*. Recuperado de <https://www.youtube.com/watch?v=FiFLKyFxNcs>

WYNIS2013. (2014). *Orientar una lente astigmática - Montaje y Taller*. Recuperado de <https://www.youtube.com/watch?v=AiQxh9dwYS8>