

Artículo original breve

## Aplicación del Aula Invertida en la Docencia sobre Soluciones de Mantenimiento de Lentes de Contacto

### Application of Flipped Classroom Model for Teaching Maintenance Solution for Contact Lenses Lessons

Serrano-Morales JM\*

Departamento de Física de la Materia Condensada, Área de Óptica, Universidad de Sevilla

\*Correspondencia: jsmorales@us.es

**Resumen:** Este artículo describe el diseño de un ciclo de mejora en el aula aplicado en la asignatura Contactología I, impartida tanto en el Grado en Óptica y Optometría como en el Doble Grado en Farmacia y en Óptica y Optometría de la Facultad de Farmacia de la Universidad de Sevilla. El objetivo de este ciclo de mejora es que los alumnos adquieran las competencias con respecto al uso de soluciones de mantenimiento de lentes de contacto en distintas casuísticas que se podrían presentar durante el futuro desarrollo profesional del alumnado.

El modelo metodológico se basa en la clase invertida, en la que el alumnado buscará información a partir de unas directrices y expondrá en el aula el trabajo realizado, evaluándose las competencias mediante la resolución de casos prácticos con herramientas de gamificación. Con ello se pretende mejorar la percepción de la importancia de las soluciones de mantenimiento en el éxito de una adaptación de lentes de contacto.

**Abstract:** This article describes the design of an Improvement Cycle in Classroom to be applied in the subject Contactology I, belonging to the Optics and Optometry degree and Pharmacy and Optics and Optometry degree (Pharmacy Faculty, University of Seville). The objective of this cycle is to improve the competences acquired by the students regarding maintenance solutions for contact lenses in different situations that would be faced by them during their future professional career.

The methodological model is based on the flipped classroom model, in which the students will search information starting from the professor advice. The work made would be exposed in class, being the competences evaluated by solving case reports through gamification applications. All these pretends to reach a better comprehension of the importance of the maintenance solutions in the success of contact lenses adaptation.

**Palabras clave:** grado en óptica y optometría, contactología; soluciones de mantenimiento; aula invertida; ludificación; metodología práctica.

**Keywords:** optics and optometry degree; contactology; cleaning solutions; flipped classroom; gamification; practical methodology.

---

## 1. Introducción

La asignatura de Contactología I es una asignatura de carácter obligatorio, impartida en las titulaciones de Grado en Óptica y Optometría (tercer curso) y Doble Grado en Farmacia y Óptica y Optometría (quinto curso) en la Facultad de Farmacia de la Universidad de Sevilla. La docencia de esta asignatura está asignada al Área de Óptica del Departamento de Física de la Materia Condensada.

La Contactología es la ciencia que estudia las técnicas de adaptación, materiales, diseños, utilización y control de las lentes de contacto. Contactología I es la primera toma de contacto de los estudiantes con el mundo de la contactología, precediendo a las asignaturas de Contactología II y Consultas de Contactología en el plan de estudios. Es una asignatura cuatrimestral, con una carga docente de 6 créditos ECTS (3 ECTS Clases Teóricas, 1,5 ECTS Clases en Seminarios y 1,5 ECTS Prácticas de Laboratorio).

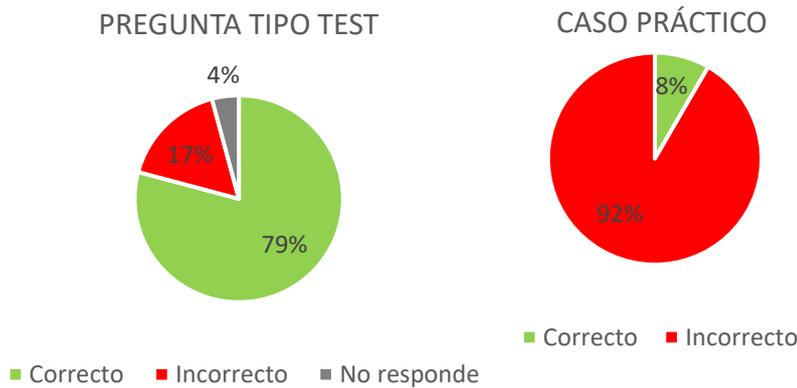
Dentro de las competencias específicas descritas, tanto en el Programa de la Asignatura como en el Proyecto Docente de esta, se encuentra “conocer las disoluciones de mantenimiento, diagnóstico y tratamiento, y asociarlas con las características lenticulares y oculares”. Actualmente se utiliza una metodología basada en la clase teórica y la resolución de casos prácticos para alcanzar dichas competencias.

Además de las competencias específicas comentadas, en dicha parte del temario también se trabajan las siguientes competencias genéricas:

1. Saber aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y posean las competencias que suelen demostrarse por medio de la

elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de la Óptica-Optometría.

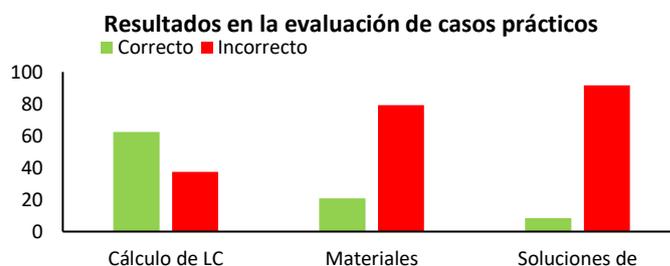
2. Tener la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes dentro del área de la Óptica-Optometría para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética.
3. Capacidad de aprendizaje (capacidad de análisis, de síntesis, de visión global y de aplicación de los conocimientos a la práctica).
4. Capacidad de trabajar en equipo y de contribuir a un proyecto común (incluyendo la participación en proyectos interdisciplinarios y el trabajo en equipos multiculturales e internacionales).
5. Capacidad comunicativa (capacidad de comprensión, de expresión oral y escrita en castellano e inglés, dominio del lenguaje especializado, realización de presentaciones).
6. Capacidad de búsqueda, uso e integración de información, incluyendo el conocimiento de las nuevas tecnologías de información.
7. Capacidad para la planificación y gestión del tiempo.



**Figura 1.** Resultados obtenidos por los alumnos en las preguntas formuladas para evaluar el temario relacionado con soluciones de mantenimiento de lentes de contacto. Resultados correspondientes a la Primera Convocatoria del curso 2022-23.

En la prueba de evaluación de la primera convocatoria oficial del curso 2022-23 se realizaron dos preguntas sobre el temario correspondiente a soluciones de mantenimiento de lentes de contacto, una de tipo test, puramente teórica; y la otra era un caso práctico, en las que el alumnado tenía que utilizar los conocimientos adquiridos para solucionar la casuística presentada en el problema. Mientras que la primera pregunta fue contestada correctamente sin problemas (79% de alumnos contestan correctamente), el caso práctico solo fue resuelto correctamente por el 8% del alumnado (Figura 1). Este hecho pone de manifiesto la necesidad de reforzar la parte práctica y la aplicación de los conocimientos teóricos de esta parte del temario.

Según los resultados de las pruebas de evaluación, se observa cómo las calificaciones obtenidas en las preguntas relacionadas con las soluciones de mantenimiento no se pueden extrapolar a todo el temario, ya que, en cuanto al bloque temático relacionado con el diseño y adaptación de lentes de contacto, también evaluado mediante casos prácticos, los resultados son mejores, aun siendo responsable el mismo docente (Figura 2). Puede ser debido a la percepción por parte del alumnado de una menor importancia en el caso de las soluciones de mantenimiento, quizás por una extensión menor en el temario y ser uno de los últimos temas que se imparten a lo largo del curso. Por ello, esta parte del temario es muy buen candidato para ser objeto de un ciclo de mejora en el aula.



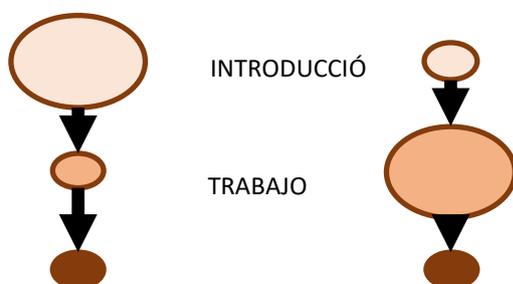
**Figura 2.** Resultados obtenidos por el alumnado en la prueba de evaluación de la Primera Convocatoria del curso 2022-23 en casos prácticos de distintos temas. Se muestra el porcentaje de respuestas correctas e incorrectas en cada una de las preguntas relacionadas con casos prácticos. Todos los alumnos contestaron a todas las preguntas.

## 2. Metodología

Para conseguir una mejor comprensión y capacidad de aplicación de los contenidos en casos prácticos se reestructurará la metodología utilizada en el tema dedicado a "Soluciones de Mantenimiento para Lentes de Contacto".

Se propone un modelo de aula invertida, facilitando un documento en el que aparezca un guion básico de partida para que el alumno conozca los conceptos básicos y desarrolle el tema a partir de estos conceptos. En dicho documento aparecerá bibliografía de libros disponibles en los fondos bibliográficos de la Universidad de Sevilla, así como fichas técnicas y catálogos de productos de distintos fabricantes disponibles en ese momento. Como bibliografía se proponen diferentes títulos disponibles en el repositorio de la Universidad de Sevilla con libre acceso por parte del alumnado [1-4].

Con el aula invertida se pretende aumentar el tiempo empleado en metodología de carácter práctico, disminuyendo el tiempo empleado en la explicación teórica de los contenidos dando la posibilidad al alumno de realizar la búsqueda de información de forma autónoma y realizando en clase la puesta en común de la información recabada y posteriormente la resolución de casos práctico en grupos de trabajo. De esta manera, el tiempo dedicado a conceptos teóricos se verá disminuida en beneficio de un modelo metodológico más práctico (Figura 3).



**Figura 3.** Modelo metodológico posible para el tema correspondiente a soluciones de mantenimiento de lentes de contacto. Se propone un aumento en el tiempo dedicado a trabajar métodos de carácter práctico.

A principio de curso se planteará la metodología propuesta para el tema correspondiente a Soluciones de Mantenimiento para Lentes de Contacto. Al comenzar la docencia del bloque temático en el que se engloba este tema, se realizará en clase una breve introducción teórica de no más de 30 minutos y se pondrá a disposición de los alumnos el material y la información comentada anteriormente, realizándose un breve cuestionario para valorar conocimientos iniciales, con cinco preguntas de respuesta sí/no, ordenadas según los niveles de aprendizaje:

- 1- ¿Todas las soluciones de mantenimiento son iguales?
- 2- ¿Puedo utilizar agua del grifo en caso de no disponer de una solución específica para lentes de contacto?
- 3- ¿Las lentes de contacto se limpian frotando?
- 4- ¿Puede arruinar la adaptación de una lente de contacto una mala elección de una solución de mantenimiento?
- 5- ¿Se pueden prevenir infecciones oculares con el uso de determinadas soluciones de mantenimiento?

Los alumnos trabajarán la información de manera individual o en grupos y prepararán una breve exposición del contenido que consideren más relevante. Esta exposición será grupal. Cada grupo deberá entregar al profesor la presentación que utilizarán en la exposición al menos 10 días antes de la misma. La duración de las exposiciones variará dependiendo del número de alumnos. La valoración de los conocimientos adquiridos se llevará a cabo mediante ludificación en el aula de docencia, tanto de manera individual como en grupo. Se pondrá disponible un cuestionario para valorar la acción formativa [5].

Se dedicarán dos sesiones de 90 minutos cada una para la puesta en común y evaluación de los contenidos:

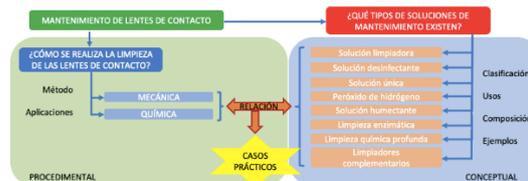
- **Primera sesión:** los alumnos expondrán sus resultados y al finalizar la sesión el profesor hará un resumen con la información más relevante.
- **Segunda sesión:** se comenzará con una evaluación individual de los contenidos aprendidos en la primera sesión mediante la herramienta de gamificación Woodclap. A continuación, los alumnos trabajarán en grupos para la resolución de casos prácticos y responderán preguntas a través de la herramienta de gamificación Quizlet.

La valoración del conjunto de la actividad tendrá un peso de 1 punto en la calificación (10% sobre la nota final). Para obtener la máxima puntuación, los alumnos deberán asistir y participar en las sesiones en las que se desarrollará la actividad y enviar en el plazo indicado la presentación en clase. La puntuación será proporcional a las puntuaciones obtenidas en la evaluación de competencias realizadas mediante ludificación.

### 3. Resultados esperables

#### 3.1. Competencias

Con la aplicación de las acciones del ciclo de mejora en el aula propuestas, basadas en la metodología de aula invertida y haciendo seguimiento de las competencias adquiridas mediante ludificación, se conseguirá dar más valor al temario relacionado con soluciones de mantenimiento de lentes de contacto. No solo un valor en cuanto a las calificaciones, si no un valor en cuanto a la importancia que tiene con respecto a la influencia que tienen estos conceptos y su aplicación práctica en el éxito de la adaptación de lentes de contacto. Se ha desarrollado un mapa de contenidos de los conocimientos que debe relacionar el alumnado para la resolución de casos prácticos en el tema que ocupa este trabajo (Figura 4).



**Figura 4.** Mapa de contenidos del tema relacionado con Soluciones de Mantenimiento de lentes de contacto (LC). Izquierda, clasificación de métodos de limpieza. Derecha: tipos de soluciones de mantenimiento. Sombreado verde: contenidos procedimentales; sombra azul: contenidos conceptuales.

Las competencias adquiridas con la aplicación de estas acciones durante el curso 2023-24 deberán resultar en la mejora en las calificaciones obtenidas por el alumnado en las preguntas prácticas relacionadas con las soluciones de mantenimiento de lentes de contacto, al igual que se ha observado al aplicar esta metodología en asignaturas afines, como Contactología II [6, 7] y otras de ramas sanitarias, como el caso e la asignatura de Nutrición y Bromatología, del Grado en Farmacia de la Universidad de Sevilla [8]. En la propia asignatura de Contactología I se aplica ya una metodología basada en casos clínicos en otras secciones del temario, con éxito en cuanto a la adquisición de competencias por el alumnado [9].

#### 3.2. Participación y valoración del alumnado

Se espera que la participación del alumnado se asemeje a la asistencia a clase presencial de forma habitual, según experiencias anteriores en otras asignaturas impartidas en la Facultad de Farmacia [8]. La asistencia media a clase en el curso 2022-23 fue del 58%. La motivación en cuanto al peso en la calificación final de la asignatura puede aumentar la participación esperada.

El Grado en Óptica y Optometría es una titulación sanitaria en la que hay un enfoque asistencial y el alumnado está habituado a la realización de casos prácticos, sobre todo en cursos superiores, por lo que la inclusión de la

metodología del aula invertida para el temario de soluciones de mantenimiento de lentes de contacto debe aumentar la motivación para la obtención de las competencias relacionadas con este tema. Ya se han obtenido buenas valoraciones en formularios de satisfacción de actividades de innovación docente en titulaciones sanitarias, con un 90% de alumnos satisfechos en cuanto a la metodología de aprendizaje y una nota de 8,2 sobre 10 en cuanto a la valoración global de la actividad [10].

#### 4. Cronograma

La implantación de esta metodología se llevará a cabo durante el primer cuatrimestre del curso 2023-24. En la presentación de la asignatura se explicará esta nueva metodología a los alumnos y se sondeará el número de interesados en participar.

Durante el desarrollo de las clases teóricas, aproximadamente a mediados del mes de octubre, se enviará el material necesario para que realicen el trabajo individual del aula invertida.

En el mes de noviembre los alumnos enviarán sus propuestas y tendrán lugar las dos sesiones presenciales para poner en común el trabajo realizado, y evaluar las competencias adquiridas

mediante ludificación, según lo descrito en el apartado de metodología.

#### 5. Perspectivas futuras

En el curso 2023-24 se propondrá la aplicación del aula invertida y posterior puesta en común y trabajo grupal mediante ludificación en un solo tema de la asignatura de Contactología I. Para el aula invertida se utilizará bibliografía y material complementario existente.

Si los resultados, tal y como se espera, son positivos, tras evaluar las calificaciones obtenidas en las preguntas de evaluación de las competencias trabajadas en la actividad de innovación, se trasladará esta metodología a otras secciones del temario de la asignatura, sobre todo a aquellas que el alumnado percibe como menos relevantes, como el tema de materiales de fabricación de lentes de contacto.

Otra posible mejora en la metodología podría ser la elaboración de material propio para entregar al alumnado en la fase de estudio propio del aula invertida, como por ejemplo alguna explicación breve en formato audiovisual.

#### Conflicto de intereses

No existe ningún conflicto de interés.

#### Referencias bibliográficas

1. González-Méijome JM, Villa Collar C. Superficie ocular y lentes de contacto. Madrid: Fundación Salud Visual; 2016.
2. Phillips AJ, Speedwell L, Hough T. Contact lenses. Sixth edition. London: Elsevier Inc.; 2019.
3. Hom MM, Bruce AS. Manual of contact lens prescribing and fitting: with CD-ROM. 3rd ed. Oxford: Butterworth Heinemann Elsevier; 2006.
4. Martín R. Contactología aplicada: un manual práctico para la adaptación de lentes de contacto. Madrid: ICM; 2005.
5. Prieto A. Flipped Learning: aplicar el modelo de aprendizaje inverso. Madrid: Narcea Ediciones; 2017.

6. Bautista-Llamas, MJ. Aprendizaje basado en el planteamiento de casos clínicos en Contactología. En: Porl n R, Navarro E, editores. Ciclos de Mejora en el Aula a o 2019. Experiencias de innovación docente de la Universidad de Sevilla. Sevilla: Editorial de la Universidad de Sevilla; 2019. p. 267-87. <http://dx.doi.org/10.12795/9788447221912.011>.
7. García-Romera, MC. Una forma diferente de abordar el estudio del cálculo de lentes de contacto de hidrogel-silicona a partir de casos clínicos, de las lentes terapéuticas y de los sistemas de limpieza y desinfección, en la asignatura Contactología II. En: Porl n R, Navarro E, Villarejo AF, editores. Ciclos de Mejora en el Aula año 2020. Experiencias de innovación docente de la Universidad de Sevilla. Sevilla: Editorial de la Universidad de Sevilla; 2021. p. 1471-86. <http://dx.doi.org/10.12795/9788447222865.084>.
8. Hernández-Hierro, JM. Uso del aula invertida adaptativa en la asignatura Nutrición y Bromatología. En: Porl n R, Navarro E, Villarejo AF, editores. Ciclos de Mejora en el Aula año 2020. Experiencias de innovación docente de la Universidad de Sevilla. Sevilla: Editorial de la Universidad de Sevilla; 2021. p. 2479-97. <http://dx.doi.org/10.12795/9788447231003.113>.
9. Capote-Puente, R. Innovación y creatividad docente desde la asignatura de contactología I. En R. En: Porl n R, Navarro E, Villarejo AF, editores. Ciclos de Mejora en el Aula año 2020. Experiencias de innovación docente de la Universidad de Sevilla. Sevilla: Editorial de la Universidad de Sevilla; 2021. p. 219-35. <http://dx.doi.org/10.12795/9788447231003.01>.
10. Hernández-Hierro, JM. Gamificación y otras estrategias docentes en seminarios y prácticas de laboratorio de la asignatura Nutrición y Bromatología. En: Porl n R, Navarro E, editores. Jornadas de Formación e Innovación Docente del Profesorado. Sevilla: Editorial Universidad de Sevilla; 2018. p. 1100-17. <http://dx.doi.org/10.12795/JDU.2018.i01.62>.

Este trabajo debe ser citado como:

Serrano-Morales JM. Aplicación del Aula Invertida en la Docencia sobre Soluciones de Mantenimiento de Lentes de Contacto. *Rev Esp Cien Farm.* 2023;4(1):79-85.