

**MEMORIA DEL PROYECTO DE INNOVACIÓN Y MEJORA
DOCENTE ID2015/0231**

**TÍTULO DEL PROYECTO: TOXICOLOGÍA.0: CURSO ON-LINE DE INICIACIÓN PARA
LAS ASIGNATURAS ESPECIALIZADAS DE TOXICOLOGÍA EN LOS MÁSTERES.
SEGUNDA EDICIÓN.**

RESPONSABLE DEL PROYECTO: R. Laura Vicente Vicente

PARTICIPANTES: Moisés Pescador Garriel

ÁREA DE CONOCIMIENTO: Toxicología

DEPARTAMENTO: Fisiología y Farmacología

FACULTAD: Farmacia

Salamanca a 5 de Julio de 2016

1. INTRODUCCIÓN

En el curso anterior (2014-2015) se concedió un Proyecto de innovación y mejora docente cuya finalidad era la creación de un curso 0 de contenidos de Toxicología para alumnos matriculados en la asignatura “Ensayos Toxicológicos Preclínicos” del Máster “Evaluación y desarrollo de medicamentos”. Mediante este curso 0 se pretendía proporcionar información sobre aspectos generales de la Toxicología, con el fin de que los alumnos obtuvieran los conocimientos básicos sobre dicha materia. Esta estrategia se llevó a cabo debido a que los alumnos que se inscribían en la asignatura de Máster procedían de diferentes Grados o Licenciaturas, con lo que los conocimientos sobre la materia de Toxicología diferían de unos a otros. La implantación de este curso 0 realizado vía on-line permitió que todos los alumnos partieran de una misma base de conocimientos con lo que el desarrollo de la asignatura se realizó de una forma más fluida.

A la finalización del curso 0, durante una clase presencial, los alumnos evaluaron la utilidad del Curso, para ello contestaron a una serie de preguntas multirrespuesta propuestas en una encuesta. Los alumnos también pudieron expresar sus opiniones por escrito en un apartado de sugerencias donde se les solicitaba que explicasen todos los aspectos positivos, negativos y posibles mejoras que creyeran convenientes para la mejora del curso.

La participación fue muy elevada, el 75% de los alumnos lo completaron. Tras la aplicación de la encuesta los resultados mostraron que la implantación del curso 0 había sido de gran utilidad para para adquirir conocimientos básicos así como incrementar el interés por la materia de Toxicología, además recomendaban la realización del mismo a los alumnos del siguiente curso. Algunos de los encuestados propusieron ciertos aspectos de mejora.

Tras comprobar la utilidad del curso, nos propusimos reforzarla teniendo en cuenta los aspectos indicados tanto por los alumnos que lo habían cursado, como por los profesores que lo habían realizado.

2. OBJETIVO

Ampliar el uso del curso 0 en Toxicología a otras asignaturas de Másteres tras realizar las mejoras sugeridas por alumnos y profesores y comparar los resultados obtenidos entre el curso mejorado y la versión piloto, a fin de conocer si las mejoras propuestas han servido para incrementar el interés por la asignatura y los conocimientos básicos de la misma.

3. ACTIVIDADES REALIZADAS

3.1. METODOLOGÍA

Para llevar a cabo los objetivos propuestos, se utilizó el curso 0 realizado en el curso anterior en la plataforma Studium. Dicho curso constaba de 10 bloques temáticos como se detalla a continuación:

TEMA	TÍTULO	CONOCIMIENTOS A ADQUIRIR
1	CONCEPTO Y EVOLUCIÓN HISTÓRICA DE LA TOXICOLOGÍA	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Concepto de Toxicología. Principales hitos históricos. ✓ Contenido y límites de la Toxicología. ✓ Áreas y Ramas de la Toxicología.
2	INTRODUCCIÓN A LA TOXICOLOGÍA	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Definiciones y glosario de conceptos toxicológicos: intoxicación, tóxico y toxicidad. ✓ Aspectos cuantitativos de la Toxicología. ✓ Formas de intoxicación. ✓ Etiología general de las intoxicaciones. ✓ Criterios de toxicidad.
3	FASES GENERALES DEL PROCESO TÓXICO	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Fases del fenómeno tóxico. ✓ Exposición a los tóxicos. ✓ Principales vías de absorción: digestiva, respiratoria y cutánea. ✓ Mecanismos de absorción.
4	DISPOSICIÓN DE LOS TÓXICOS EN EL ORGANISMO	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Procesos de Distribución, Almacenamiento y Eliminación. ✓ Principales vías de eliminación.
5	TOXICOCINÉTICA	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Modelos compartimentales. ✓ Cinética de la absorción. ✓ Cinética de la Distribución. ✓ Biodisponibilidad. ✓ Cinética de la eliminación: Aclaramiento. ✓ Factores que afectan a la Toxicocinética. Aplicaciones de la Toxicocinética.
6	BIOTRANSFORMACIÓN DE LOS TÓXICOS	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Aspectos generales. ✓ Tipos de reacciones de biotransformación: Reacciones de Fase I y de Fase II.
7	FACTORES QUE AFECTAN A LA BIOTRANSFORMACIÓN DE LOS TÓXICOS	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Polimorfismos genéticos y sus repercusiones toxicológicas. ✓ Factores biológicos y ambientales que influyen en la cinética de la biotransformación. ✓ Relevancia toxicológica de los fenómenos de inhibición, activación e inducción enzimáticas. Principales tipos de inductores enzimáticos de interés en Toxicología.
8	TOXICODINAMIA I	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Generalidades. ✓ Citotoxicidad: mecanismos de muerte celular. ✓ Clases de mecanismos. ✓ Principales mecanismos de toxicidad. ✓ Mecanismos de toxicidad mediados por receptores: Toxicidad selectiva. ✓ Causticación. ✓ Alquilación. ✓ Proceso de formación de Radicales Libres.
9	TOXICODINAMIA II	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Alteración de la homeostasis del calcio. ✓ Mecanismos inmunitarios. ✓ Procesos desencadenados en la reparación del daño tóxico.
10	TRATAMIENTO GENERAL DE LAS INTOXICACIONES	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Generalidades. ✓ Epidemiología de las intoxicaciones agudas. ✓ Tratamiento General. ✓ Principales métodos de tratamiento. ✓ Fundamento y aplicaciones. ✓ Principios generales para el empleo de antídotos y antagonistas

Cada uno de los bloques temáticos contenía una **hoja informativa** con los objetivos a alcanzar y las instrucciones necesarias para completar el bloque. También se realizó un test a modo de **autoevaluación** para cada bloque temático.

El material docente utilizado durante el curso 2014-2015 fue aprovechado para el curso 2015-2016, pero se realizaron las modificaciones sugeridas por los alumnos mediante las encuestas de satisfacción con el curso 0. En concreto, los alumnos hicieron dos sugerencias principales de mejora:

- Los alumnos sugirieron adelantar el inicio del curso 0 ya que el contenido podría ser útil a la hora de afrontar otras asignaturas relacionadas, como es el caso de la Farmacología.
- El comentario que más alumnos realizaron fue la necesidad de reducir la duración de los videos, ya que algunos eran demasiado largos, solamente sugirieron modificar el tiempo, ninguno de ellos hizo ningún comentario negativo sobre el contenido de los mismos.

Estas mejoras se llevaron a cabo. Se adelantó la fecha de inicio de la asignatura para los alumnos de la asignatura “Estudios Toxicológicos Preclínicos” del Máster “Evaluación y desarrollo de medicamentos” y se comunicó a los alumnos la posible utilidad del mismo para otras asignaturas. Además, se redujo la extensión de todos los aquellos videos que los alumnos habían sugerido que eran demasiado largos, para ello se recortó el contenido que no era específico de la asignatura de Toxicología mediante el uso del programa *Windows Movie Maker 12*. El material de la asignatura quedó del siguiente modo:

TEMA 1: 1 video 1 documento gráfico 1 texto (parte del capítulo de un libro) 1 lectura recomendada (artículo de revisión)	TEMA 6: 2 videos Acceso a un bloque del curso NLM 1 presentación en ppt
TEMA 2: 1 glosario Acceso a un bloque de un curso realizado por “The National Library of Medicine” (NLM)	TEMA 7: 1 video 1 presentación en ppt 2 lecturas recomendadas
TEMA 3: 2 videos 1 presentación en power point (ppt) 1 texto	TEMA 8: 3 videos
TEMA 4: 1 video	TEMA 9: Acceso a un bloque del curso NLM
TEMA 5: 2 videos Acceso a un bloque del curso NLM 1 presentación en ppt Ejercicios resueltos y sin resolver	TEMA 10: 2 videos 1 texto

3.2. RESULTADOS

El curso 0 se propuso para ser utilizado en las siguientes asignaturas de Máster:

- “Estudios Toxicológicos Preclínicos” impartida en el Máster “Evaluación y desarrollo de medicamentos”, llevado a cabo en la Facultad de Farmacia.
- “Ecotoxicología” impartida en el “Máster en Ciencias Ambientales”, llevado a cabo en la Facultad de Ciencias Ambientales.
- “Contaminación y Degradación de Productos Fitosanitarios” impartida en el “Máster Universitario en Ingeniería agronómica”, llevado a cabo en la Facultad de Ciencias Ambientales.

El número de alumnos matriculados en cada una de las asignaturas fue el siguiente:

- Estudios Toxicológicos preclínicos: 10
- Ecotoxicología: 8
- Contaminación y degradación de Productos Fitosanitarios: 4

La participación fue muy baja en las asignaturas de los Másteres realizados en la Facultad de ciencias ambientales debido a que el nivel de conocimientos Toxicológicos necesarios para cursar la misma son menores que los exigidos para la asignatura “Estudios Toxicológicos preclínicos”. Tanto en la asignatura de “Ecotoxicología” como en la de “Contaminación y Degradación de productos Fitosanitarios” hay temas introductorios con información básica en la docencia del Máster que se solapan con contenido del curso 0 y además hay temas del curso 0 cuyo contenido no es necesario para cursar estas dos asignaturas. Por lo tanto la realización del curso 0 previo a las asignaturas impartidas en los Másteres de la Facultad de Ciencias Ambientales parece no ser tan útil.

En cambio, en la asignatura optativa del Máster impartido en la Facultad de Farmacia titulada “Estudios Toxicológicos Preclínicos”, la participación fue masiva, el 100% de los alumnos lo realizaron. Dicha participación fue superior a la observada en el curso anterior (2014-2015) en la que el 75% de los alumnos realizaron el curso 0.

Al igual que en el curso académico anterior, para conocer el grado de satisfacción con el curso 0 y la utilidad del mismo, durante una clase presencial de la asignatura de Máster se proporcionó un cuestionario a los alumnos, a fin de mantener el anonimato.

Los resultados obtenidos en la encuesta y la comparación con el año anterior se muestran a continuación, los datos se presentan en % de alumnos que contestaron cada pregunta.

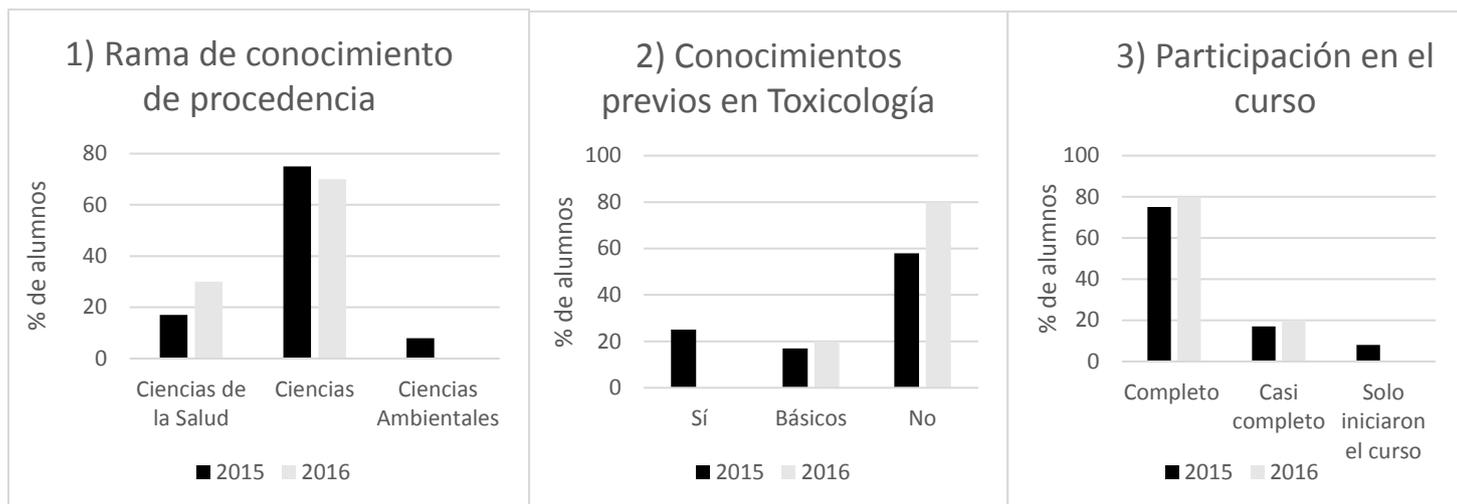


Figura 1. Respuestas obtenidas en las preguntas 1, 2 y 3.

Como se observa en la Figura 1, tanto en el curso académico 2014-2015 como en el 2015-2016, la mayor parte de los alumnos provenían de la rama de Ciencias (en torno al 75%). En el curso actual no se matriculó ningún alumno de la rama de Ciencias Ambientales pero había más alumnos de ramas de Ciencias de la Salud (concretamente de Biología). A pesar de esto, los conocimientos previos de la asignatura eran menores a los observados en el curso anterior, ningún alumno había cursado previamente esta asignatura y los conocimientos sobre Toxicología eran muy básicos o inexistentes, quizá por esto la participación fue tan elevada, el 100% de los alumnos lo realizó y la mayor parte de éstos (80%) lo completaron.

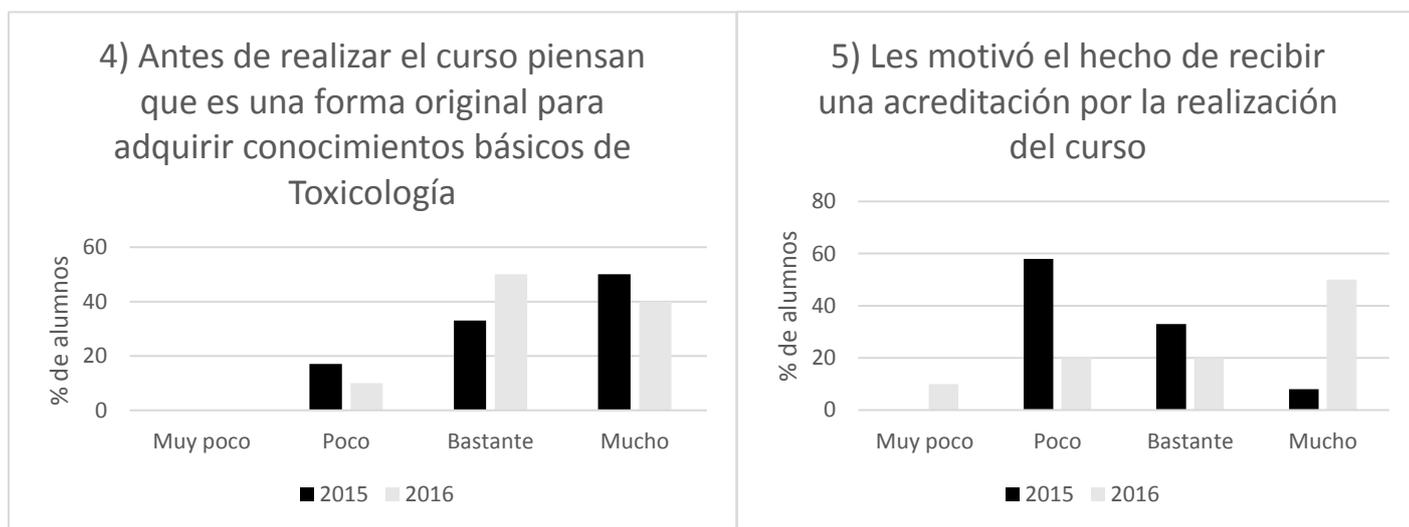
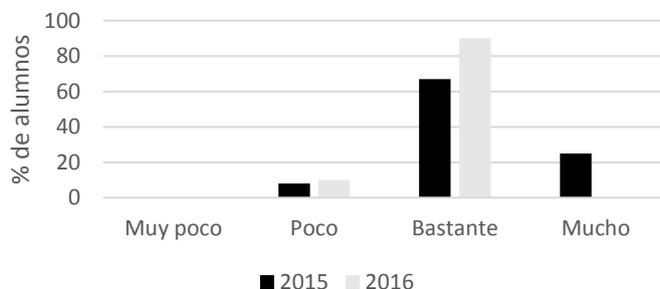
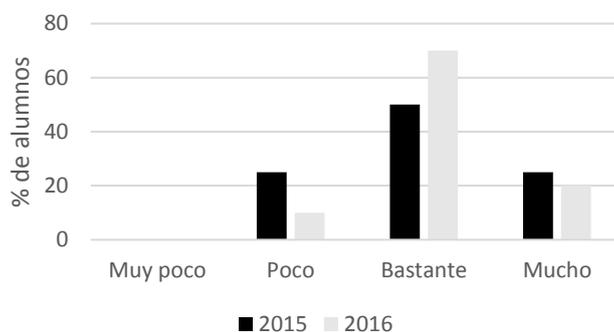


Figura 2. Respuestas obtenidas en las preguntas 4 y 5.

6) Piensan que con esta actividad han adquirido los conocimientos necesarios para cursar la asignatura de Máster



7) Ha incrementado el interés por la asignatura



8) Ante la opción de recomendar el curso a los alumnos del año siguiente la probabilidad sería

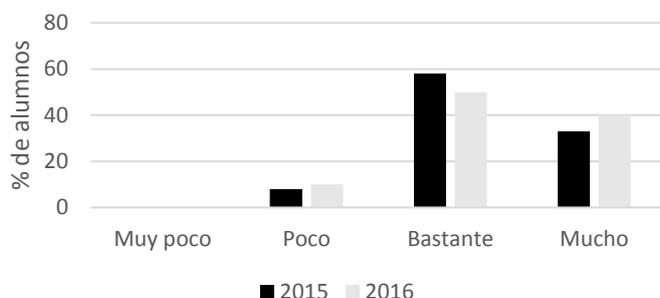


Figura 3. Respuestas obtenidas en las preguntas 6, 7 y 8.

Se elaboraron cinco preguntas cuya finalidad era conocer los conocimientos previos sobre la existencia de cursos 0 y la opinión que tenían sobre el curso 0 de Toxicología tras cursarlo (Figuras 2 y 3). Al igual que en el curso anterior, a la mayor parte de los alumnos la idea les resultó atractiva y original ya que más de un 85% de los alumnos contestó bastante o mucho a la pregunta 4. En cuanto a la motivación creada por la obtención de una acreditación (pregunta 5), las respuestas fueron diferentes a las del curso anterior ya que en ese caso la motivación era elevada mientras que en el curso actual los alumnos dijeron que la acreditación no era la causa que les había llevado a realizar el curso 0.

En ambos cursos académicos se consideró que esta actividad había sido útil para adquirir los conocimientos previos de Toxicología que eran necesarios para cursar la asignatura del Máster. Además, la realización del curso 0 sirvió para incrementar el interés sobre la asignatura del Máster en un elevado porcentaje de alumnos en ambos cursos, siendo superior en el curso 2015-2016.

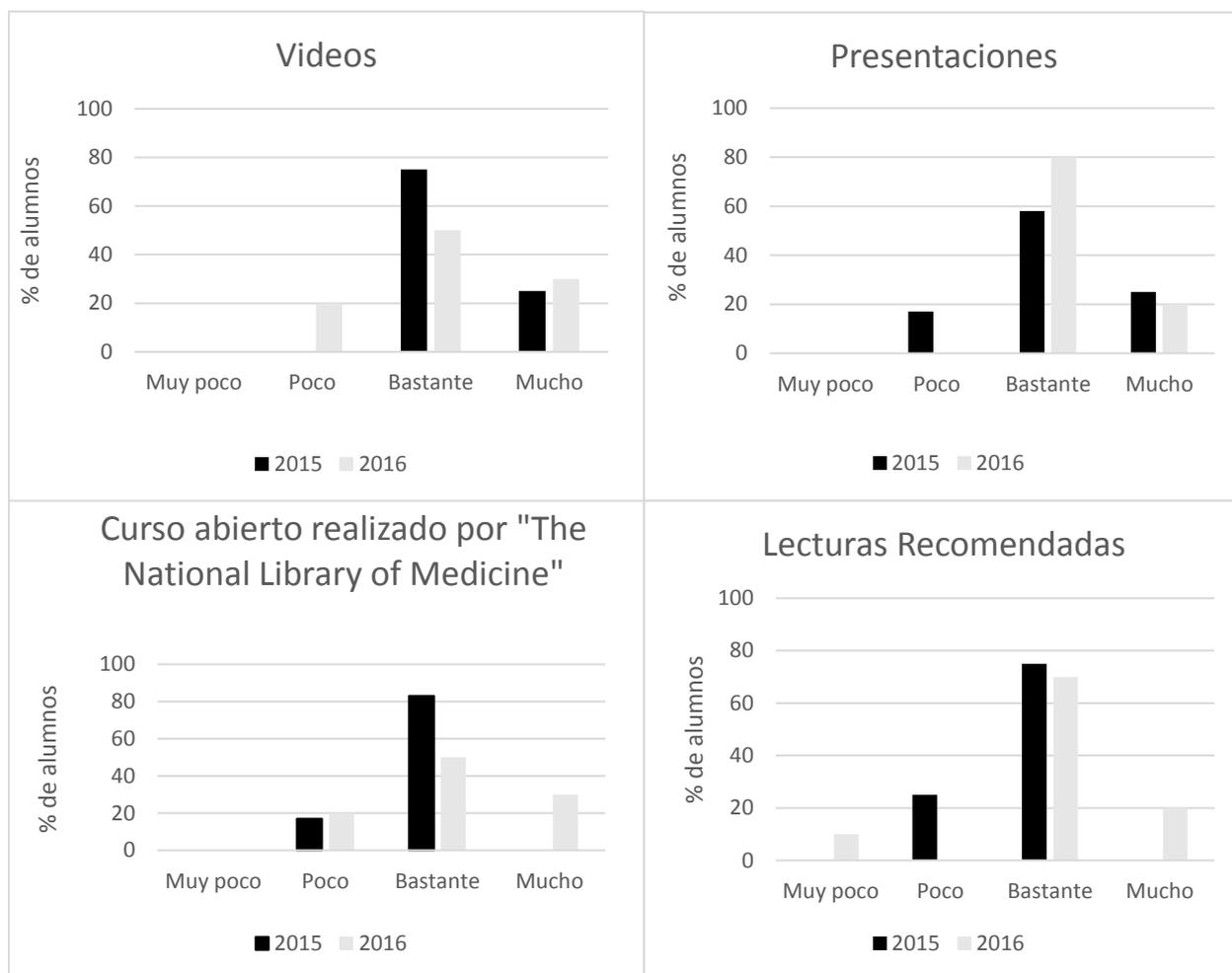


Figura 4. Respuestas obtenidas en las preguntas que cuestionaban sobre la utilidad de cada tipo de material didáctico.

Por último, se preguntó si recomendarían esta actividad a los alumnos del curso siguiente, al igual que el año anterior aproximadamente el 90% de los participantes respondieron que la posibilidad sería elevada tras seleccionar bastante o mucho.

Para cada tipo de material didáctico se preguntó la utilidad del mismo. En el curso académico 2014-2015 el material mejor valorado fueron los vídeos, sin embargo en el curso 2015-2016, las presentaciones en power point fueron las mejor valoradas.

Además de las preguntas, los alumnos disponían de un espacio en el que podían escribir todos los comentarios y sugerencias de mejora que indicaran tanto los aspectos positivos como negativos del mismo.

El 50% de los alumnos aportaron comentarios, todos ellos dijeron que el curso había sido muy útil tanto para la asignatura con contenidos Toxicológicos como para otra que habían cursado previamente con contenidos Farmacológicos.

Como aspectos a mejora, propusieron los siguientes cambios:

- De nuevo se realizaron comentarios sobre los videos, dijeron que eran interesantes pero que mejorarían si los elaboraran los profesores de Toxicología

- (es decir, nosotros), en lugar de utilizar material realizado por otras universidades. Otros alumnos dijeron que les habían gustado más los videos en formato de documental o fragmentos de programas que aquellos en los que se mostraban presentaciones comentadas o presentaciones a congresos.
- Otro comentario importante fue que algunos temas tenían demasiado contenido y no habían tenido tiempo suficiente para leer las lecturas recomendadas.

4. COMENTARIOS FINALES

La realización del curso 0 de conocimientos Toxicológicos ha sido muy útil en la asignatura del Máster realizado en la Facultad de Farmacia titulada “Estudios Toxicológicos Preclínicos”, sin embargo no parece ser necesaria en las asignaturas de los Másteres realizados en la Facultad de Ciencias Ambientales tituladas “Ecotoxicología” y “Contaminación y Degradación de Productos Fitosanitarios” ya que estas asignaturas parten de un nivel de conocimiento inferior, con lo que la información Toxicológica básica la obtienen durante la realización de la asignatura de Máster.

Las mejoras sugeridas por los alumnos del curso 2014-2015 de la asignatura “Estudios Toxicológicos Preclínicos” parecen haber sido útiles para los alumnos del curso 2015-2016 quienes han comentado que adelantar el inicio del curso les ha servido para otras asignaturas del Máster.

Al igual que el curso anterior, los alumnos procedían de diferentes ramas de conocimiento por lo que la realización del curso 0 les ha servido para adquirir los conocimientos básicos de Toxicología necesarios para cursar la asignatura de Máster y además parece haber incrementado el interés por dicha asignatura.

5. CONCLUSIÓN

La realización de un curso 0 con contenido básico sobre la materia de Toxicología ha sido útil para aquellos alumnos matriculados en la asignatura de Máster “Estudios toxicológicos Preclínicos” que no poseían conocimiento sobre dicha materia. La realización del mismo ha aportado los conocimientos y las habilidades que se consideran imprescindibles para poder cursar la asignatura de Máster anteriormente mencionada.

El hecho de que todos los alumnos partieran de una base de conocimientos ha facilitado la realización de la asignatura de Máster, ya que ha evitado repetir información para aquellos alumnos que anteriormente han adquirido conocimientos toxicológicos, y además ha permitido que los profesores de la asignatura impartieran contenidos más específicos.

En conclusión, al igual que en el año anterior, el curso 0 ha servido para que los alumnos adquieran los conocimientos básicos lo que ha permitido que la asignatura de Máster fuera más especializada, además de haber mejorado el rendimiento académico.