

MEMORIA FINAL¹

Compromisos y Resultados

Proyectos de Innovación y Mejora Docente 2019/2020

Identificación del proyecto	
Código	sol-201900138805-tra
Título	Ciencia y Ficción: El uso de la ciencia ficción como herramienta didáctica en la enseñanza de la física en carreras científico/tecnológicas
Responsable	Oscar Bomatí Miguel

1. Describa los resultados obtenidos a la luz de los objetivos y compromisos que adquirió en la solicitud de su proyecto. Incluya tantas tablas como objetivos contempló.

Objetivo nº 1	Cuestionario voluntario para determinar el conocimiento e interés de los alumnos por la CF	
Título del indicador de seguimiento:	Encuesta sobre el papel de la literatura, ciencia ficción y comics para la enseñanza de la ciencia.	
Valor numérico máximo que puede alcanzar el indicador (lo estableció en la solicitud del proyecto):	1	Valor numérico alcanzado por el indicador tras la ejecución del proyecto: 1
Actividades que había previsto en la solicitud del proyecto:	<p><i>Realización de un cuestionario para determinar qué ciencia ficción conoce el alumnado, su visión sobre la ciencia y su actitud hacia el uso de la ciencia ficción como herramienta para el aprendizaje de la física.</i></p> <p><i>Análisis de los resultados de la encuesta y adecuación de las actividades planificadas inicialmente en el curso a dichos resultados.</i></p>	
Actividades realizadas y resultados obtenidos:	<p><i>Al inicio del curso de Física I del grado de Química se realizó una encuesta para preguntar a los estudiantes si eran aficionados a la literatura de ciencia ficción, los comics y el cine y cuál era su opinión sobre el uso de estos elementos en la enseñanza de la ciencia.</i></p> <p><i>Se recopilaron un total de 55 encuestas de un total de 65 alumnos matriculados en esta asignatura. El análisis de los mismos indicó que, mientras que la mayoría de los alumnos visionaba de forma frecuente películas o series, únicamente un pequeño porcentaje de ellos (menos del 20%) era aficionado a la literatura de ciencia ficción o los comics. Por otra parte, salvo casos aislados, la mayor parte de estos alumnos expresaron sus dudas sobre la capacidad de estas expresiones artísticas para facilitar el aprendizaje de la ciencia, en concreto de la física.</i></p>	

¹ Esta memoria no debe superar las 6 páginas.

Objetivo nº 2		Enseñanza de conceptos y leyes físicas mediante el visionado y análisis de escenas de películas y comics de CF	
Título del indicador de seguimiento:	Número de actividades en las que visionaran fragmentos seleccionados de películas o escenas de comics para la explicación de conceptos y leyes físicas		
Valor numérico máximo que puede alcanzar el indicador (lo estableció en la solicitud del proyecto):	50	Valor numérico alcanzado por el indicador tras la ejecución del proyecto:	70
Actividades que había previsto en la solicitud del proyecto:	<ul style="list-style-type: none"> • Selección de escenas específicas de comics y películas específicas para cada uno de los conceptos físicos que se quieren explicar. • Integración de las escenas en las presentaciones que se ofrecen a los alumnos en clase y diseño de un cuestionario específico para cada escena • Visionado en clase de las escenas seleccionadas y análisis de las escenas por parte del alumnado en colaboración con el profesor. 		
Actividades realizadas y resultados obtenidos:	<p>Se seleccionaron 60 fragmentos de películas de ciencia ficción y/o temática histórica, así como 10 escenas de comics de superhéroes y/u obras cómicas tipo Mortadelo y Filemón. Estas escenas de comics y/o fragmentos de películas fueron introducidos en las sesiones de teoría y/o problemas de la asignatura de Física I para ejemplificar y/o demostrar los conceptos físicos, que se deseaban explicar en esas sesiones. En todos los casos, la forma de introducir estas escenas y/o fragmentos fue la misma: Primero se procedía a visionar la escena o fragmento de películas. A continuación, se hacía una pregunta abierta a los alumnos en la que se les preguntaba qué fenómeno/s y/o ley/es de la física habían detectado durante el visionado de estas escenas de tebeos y/o fragmentos de películas. Una vez identificados por los alumnos, con ayuda del profesor, estos eran explicados por el profesor. Por último, se realizaba un análisis sobre si estos conceptos y/o leyes de la física habían sido bien utilizados y/o reflejados de forma correcta en estos comics y/o películas.</p> <p>Como resultado de esta actividad, actualmente existe un curso de física I universitaria formado por 52 presentaciones power point, donde se explican todos los conceptos básicos de la dinámica de una partícula puntual, el sólido rígido y la dinámica de fluidos, donde mediante el uso de la ciencia ficción. De igual forma, algunas de estas explicaciones de conceptos físicos que están basadas en comics y fragmentos de películas, han sido utilizadas en la asignatura de Ingeniería y Tecnología de Materiales del Grado en Ingeniería en Tecnologías Industriales, por las responsables de esta asignatura, que participan en este proyecto.</p>		

Objetivo nº 2	Planteamiento y resolución de problemas abiertos/conceptuales pertenecientes al ámbito de la CF
---------------	---

Título del indicador de seguimiento:	Número de problemas planteados utilizando elementos o temáticas relacionadas con la ciencia ficción, ya sea en el ámbito del comic, la literatura o el cine		
Valor numérico máximo que puede alcanzar el indicador (lo estableció en la solicitud del proyecto):	30	Valor numérico alcanzado por el indicador tras la ejecución del proyecto:	36
Actividades que había previsto en la solicitud del proyecto:	<ol style="list-style-type: none"> 1. Selección de obras de ciencia ficción con situaciones adecuadas para la construcción de problemas relacionados con los conceptos físicos explicados en el aula 2. Planteamiento de problemas de tipo abierto o conceptual basados en elementos y situaciones presentes en las obras de ciencia ficción. 3. Introducción de los problemas en el curso Moodle de la asignatura. 4. Realización de los problemas por el alumnado. 5. Corrección de los problemas por parte del profesorado. 6. Análisis de resultados 		
Actividades realizadas y resultados obtenidos:	<p>Se plantearon 8 cuestiones conceptuales de entrega voluntaria, 18 problemas de resolución numérica en clase y 8 trabajos conceptuales voluntarios basados en escenas de comics, fragmentos de libros de ciencia ficción y/o análisis crítico de películas. De un total de 75 alumnos 42 alumnos realizaron completaron la totalidad de las preguntas conceptuales voluntarias 12 alumnos realizaron uno de los trabajos conceptuales voluntarios ofertados. Como resultado de este trabajo estos alumnos vieron mejorada su nota final entre 1 y 1,5 puntos.</p>		

Objetivo nº 4			
<i>Cuestionario voluntario para determinar el grado de satisfacción del alumnado y del profesorado hacia el uso de la ciencia ficción como herramienta didáctica en física</i>			
Título del indicador de seguimiento:	Número de encuestas planteadas. Se realizarán dos encuestas, una destinada al alumnado y otra destinada a los profesores		
Valor numérico máximo que puede alcanzar el indicador (lo estableció en la solicitud del proyecto):	2	Valor numérico alcanzado por el indicador tras la ejecución del proyecto:	2
Actividades que había previsto en la solicitud del proyecto:	<ol style="list-style-type: none"> 1. Realización de un cuestionario para determinar la opinión de alumnos y profesores sobre el resultado de aplicar la ciencia ficción a la enseñanza de la física 2. Análisis de los resultados de la encuesta. 		
Actividades realizadas y resultados obtenidos:	<p>Se realizó una encuesta a los alumnos de la asignatura de Física I del Grado de Química con objeto de recoger su opinión sobre la utilización de este proyecto de innovación docente en la asignatura. Esta encuesta era voluntaria y fue respondida por 50 alumnos. En su mayoría las personas que respondieron la encuesta coincidían con los alumnos que realizaron las actividades voluntarias. Así pues, un 80% de los alumnos indicaron que,</p>		

inicialmente, el uso de fragmentos de películas, libros de ciencia ficción y comics, les parecía poco relevante o engorroso para el estudio de la asignatura, pero que, posteriormente, les ayudo enormemente a la hora acometer el aprendizaje de la asignatura e incremento su motivación por el estudio de la misma. El 20% restante consideró que este proyecto no les había sido útil para el estudio de la asignatura.

Por otra parte, se plateó una encuesta a los profesores involucrados en el proyecto sobre cómo habían desarrollado este proyecto en sus asignaturas y su opinión sobre la relevancia del mismo. Lamentablemente, salvo en el caso de la asignatura de Física I del grado de Química, de la que es responsable el IP de este proyecto, y la asignatura de Ingeniería y Tecnología de Materiales del Grado en Ingeniería en Tecnologías Industriales, en el resto de asignaturas, este proyecto fue aplicado de forma muy reducida, mediante el planteamiento, muy puntual, de preguntas y/o problemas conceptuales, más como divertimento para el alumnado que como una herramienta metodológica seria.

2. Adjunte las tasas de éxito² y de rendimiento³ de las asignaturas implicadas y realice una valoración crítica sobre la influencia del proyecto ejecutado en la evolución de estos indicadores.

Asignatura ⁴	Tasa de Éxito		Tasa de Rendimiento	
	Curso 2018/19	Curso 2019/20	Curso 2018/19	Curso 2019/20
Física I Grado Química	72%	93%	71%	88%
Ingeniería y Tecnología de Materiales del Grado en Ingeniería en Tecnologías Industriales	66%	66%	89%	89%

Informe crítico sobre la evolución de las tasas de éxito y rendimiento

Se incluyen, únicamente, los resultados obtenidos en las asignaturas de Física I del grado de Química e Ingeniería y Tecnología del Grado de Ingeniería en Tecnologías Industriales, ya que son las dos asignaturas, inicialmente, involucradas en el proyecto, donde se han desarrollado, en su totalidad, todas las actividades planificadas en el mismo. En el resto de asignaturas, la aplicación de este proyecto, como he indicado anteriormente, ha sido, lamentablemente, muy puntual y no ha sido considerada relevante por este IP para los resultados académicos obtenidos en esas asignaturas. En lo que se refiere a las asignaturas sujetas a evaluación, se puede observar, claramente, que la aplicación de este proyecto ha mejorado enormemente las tasas de éxito y rendimiento para el curso 19/20, en el que se ha aplicado este proyecto, con respecto al curso 18/19, con incrementos en estas tasas en torno al 20%. Además, es necesario indicar que, no solo se ha producido un aumento en la tasa de éxito de estas asignaturas, sino que, también, se ha producido en este curso un incremento en la nota media de los estudiantes aprobados

² Tasa de éxito = Número de estudiantes aprobados / Número de estudiantes presentados.

³ Tasa de rendimiento = Número de estudiantes aprobados / Número de estudiantes matriculados.

⁴ Incluya tantas filas como asignaturas se contemplen en el proyecto.

entre 1 y 2 puntos con respecto a las notas obtenidas en el curso 18/19. Todo ello sugiere que el desarrollo de este proyecto de innovación ha sido exitoso en ambas asignaturas, aumentado la motivación de los estudiantes por el estudio de las mismas, facilitando el aprendizaje de las mismas, y mejorando los resultados académicos obtenidos por los estudiantes.

3. Incluya en la siguiente tabla el número de alumnos matriculados y el de respuestas recibidas en cada opción y realice una valoración crítica sobre la influencia que el proyecto ha ejercido en la opinión de los alumnos.

Opinión de los alumnos al inicio del proyecto				
Número de alumnos matriculados:				
<i>Valoración del grado de dificultad que cree que va a tener en la comprensión de los contenidos y/o en la adquisición de competencias asociadas a la asignatura en la que se enmarca el proyecto de innovación docente</i>				
Ninguna dificultad	Poca dificultad	Dificultad media	Bastante dificultad	Mucha dificultad
2	8	20	20	15
Opinión de los alumnos en la etapa final del proyecto				
<i>Valoración del grado de dificultad que ha tenido en la comprensión de los contenidos y/o en la adquisición de competencias asociadas a la asignatura en la que se enmarca el proyecto de innovación docente</i>				
Ninguna dificultad	Poca dificultad	Dificultad media	Bastante dificultad	Mucha dificultad
5	14	25	13	8
<i>Los elementos de innovación y mejora docente aplicados en esta asignatura han favorecido mi comprensión de los contenidos y/o la adquisición de competencias asociadas a la asignatura</i>				
Nada de acuerdo	Poco de acuerdo	Ni en acuerdo ni en desacuerdo	Muy de acuerdo	Completamente de acuerdo
10	12	15	21	7
Valoración crítica sobre la influencia que ha ejercido el proyecto en la opinión de los alumnos				
Se incluyen los resultados para la asignatura de Física I del Grado en Química, de la que era responsable el IP del proyecto. En mi opinión, los resultados numéricos de las respuestas obtenidas por los alumnos son poco concluyentes, ya que no se muestran grandes variaciones en sus opiniones antes y después de ser realizado el proyecto en la asignatura. Sin embargo, son mucho más relevantes dos datos: 1) La mayor parte de los alumnos que, al principio del curso indicaron que no habían estudiado nunca física y que les parecía muy difícil aprobar la asignatura, aprobaron la asignatura y participaron activamente en la realización de las actividades voluntarias relacionadas con el proyecto. 2) De un total de 15 alumnos repetidores del curso 18/19, 13 de ellos han aprobado la asignatura y de ellos 10 con notas de notable para arriba, lo que indica, a mi entender, que este proyecto les ha ayudado enormemente a la hora de abordar el aprendizaje de esta asignatura en una segunda oportunidad, presentado una mayor motivación y aumentando enormemente su participación en clase y en la realización de las actividades de evaluación continua.				

4. Marque una X bajo las casillas que correspondan en la siguiente tabla. Describa las medidas a las que se comprometió en la solicitud y las que ha llevado a cabo.

Compromiso de compartición / difusión de resultados en el entorno universitario UCA adquirido en la solicitud del proyecto				
1. Sin compromisos	2. Compromiso de impartición de una charla o taller para profesores	3. Adicionalmente fecha y centro donde se impartirá	4. Adicionalmente programa de la presentación	5. Adicionalmente compromiso de retransmisión o grabación para acceso en abierto
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Descripción de las medidas comprometidas en la solicitud				
<p>Lugar y fecha: Fac. de Ciencias, 15-30/Julio/2020. Programa(tentativo) de la presentación:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Qué es la ciencia ficción 2. Ejemplos sobre la utilización de la ciencia ficción para explicar leyes o modelos físicos, generar unidades didácticas y/o plantear problemas abiertos y/o conceptuales en física. 3. Exposición de los resultados obtenidos en el curso mediante la realización de encuestas a los alumnos y profesores involucrados en el proyecto. 				
Descripción de las medidas que se han llevado a cabo				
<p>A día de hoy no se ha llevado a cabo la charla o taller de profesores, que se programó en la memoria de solicitud del proyecto, aunque esperamos poder celebrar esta charla a lo largo del próximo mes de octubre. Los motivos del incumplimiento, a día de hoy, de este objetivo son los siguientes:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) La situación de anormalidad, que vivimos actualmente, como consecuencia de esta situación de pandemia. En este sentido, los participantes en el proyecto, pensamos que era mejor esperar a que fuese posible realizar talleres y/o seminarios presenciales para la realización de este seminario; ya que, pensamos que un taller o seminario online reduciría la riqueza e intensidad del debate, que esperábamos realizar con el público asistente. 2) Circunstancias personales. El responsable de este proyecto, el Dr. O. Bomati Miguel, se ha encontrado de baja de paternidad desde mediados de agosto al 10 de septiembre de 2020. Posteriormente, tuvo que realizar una cuarentena de 15 días por haber estado en contacto con un positivo por COVID 19, lo que le impedía actuar como ponente en este seminario. <p>No obstante, es importante señalar que el Dr. Oscar Bomati Miguel si ha llevado a cabo una labor de difusión de este proyecto de innovación docente. En concreto, el Dr. Óscar Bomati Miguel impartió el día 28 de mayo de 2021 una conferencia de una hora de duración sobre el este proyecto de innovación docente a alumnos de 4º de Secundaria en el Centro Docente Privado LAUDE-El Altillo School de Jerez de la Frontera (Cádiz)</p>				