

Experiencias en la aplicación de un Ciclo de Mejora en el Aula en la asignatura Proyectos en Informática Clínica

Experience in the application of a Cycle of Improvement in the Classroom in the subject Projects in Clinical Informatics

José González Enríquez

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2631-5890>

Universidad de Sevilla

Departamento de Lenguajes y Sistemas Informáticos

jgenriquez@us.es

DOI: <http://dx.doi.org/10.12795/9788447222865.140>

Pp.: 2457-2473



Esta obra se distribuye con la licencia Creative Commons
Reconocimiento-NoComercial-SinObraDerivada 4.0
Internacional (CC BY-NC-ND 4.0.)

Resumen

En este capítulo se describe la puesta en práctica de los conocimientos adquiridos en los Cursos Generales de Docencia Universitaria de la Universidad de Sevilla. Concretamente, el ciclo de mejora en el aula (CIMA) desarrollado se ha llevado a cabo en la asignatura Proyectos en Informática Clínica, optativa del cuarto curso del Grado en Ingeniería de la Salud, impartido en la Escuela Técnica Superior de Ingeniería Informática de esta universidad. Además de definir de forma clara el modelo metodológico a seguir, así como el mapa de contenidos, se desarrolló un cuestionario cuyos resultados fueron usados para analizar la escalera de aprendizaje de los alumnos. Los resultados, demuestran que la aplicación de CIMA mejora significativamente los conocimientos adquiridos por los alumnos, pasando de concentrar a la mayoría de los alumnos en los escalones más bajos, a los más altos.

Palabras clave: Proyectos en Informática Clínica, Grado en Ingeniería de la Salud, docencia universitaria, experimentación docente universitaria.

Abstract

This chapter describes the implementation of the knowledge acquired in the General University Teaching Courses of the University of Seville. Specifically, the classroom improvement cycle (CIMA in Spanish) developed has been carried out in the subject Projects in Clinical Informatics, an optional course of the fourth year of the Degree in Health Engineering, taught at this university's School of Computer Engineering. In addition to clearly defining the methodological model to be followed and the content map, a questionnaire using results to analyze the students' learning ladder was developed. The results show that CIMA's application significantly improves the students' knowledge, moving from concentrating most of the students in the lowest steps to the highest.

Keywords: Projects in Clinical Informatics, Degree in Health Engineering, university teaching, university teaching experimentation.



Introducción

En el presente texto, se describe la experiencia personal como docente llevada a cabo bajo los Cursos Generales de Docencia Universitaria (Cursos GDU) de la Universidad de Sevilla. El objetivo principal de este curso es, bajo la tutela de las personas que asumen las labores de formación y evaluación, diseñar y poner en marcha dos ciclos de mejora en el aula (en adelante, CIMA) dentro de la docencia que tenemos asignada durante la realización de este.

La asignatura donde se aplicará el CIMA mencionado anteriormente, se denomina «Proyectos en Informática Clínica» (en adelante, PIC). Esta asignatura, es una optativa del cuarto curso del Grado en Ingeniería de la Salud, impartido en la Escuela Técnica Superior de Ingeniería Informática de la Universidad de Sevilla.

Los objetivos principales de la asignatura PIC según su plan docente, son: (1) desarrollar capacidades para trabajar en entornos colaborativos de Informática Clínica, (2) conocer las soluciones actuales para la gestión de Proyectos de Informática Clínica y (3) poner en práctica los mecanismos estudiados en las clases teóricas. Como se puede observar, objetivos muy genéricos que permiten abarcar casi cualquier temática relacionada con el ámbito de la informática clínica.

El número de alumnos que suele matricularse en esta asignatura es reducido. La titulación en sí, y más aún la mención en «Informática Clínica», cuenta con un número bajo de estudiantes matriculados. Hasta el momento de cursar esta asignatura, los estudiantes no tienen por qué haber adquirido conocimientos previamente del material que deben asimilar y aprender. Tan solo tienen la posibilidad de cursar otra asignatura optativa de cuarto curso, i.e., «Gestión de Proyectos Informáticos» en la que pueden llegar a aprender conceptos muy relacionados. En este contexto, se pueden encontrar alumnos que presentan algunos conocimientos consolidados sobre la gestión de proyectos o, por el contrario, alumnos que tan solo les suenan algunos conceptos porque en otra asignatura se ha impartido algún contenido relacionado.

Tanto la teoría como de prácticas de PIC, se realizan de forma continuada. Es decir, en primer lugar, se imparte una clase teórica de una hora y cincuenta minutos de duración, en segundo lugar, se realiza un descanso de veinte minutos y, a continuación, se imparte otra clase práctica, en este caso de una hora de duración. En resumen, se imparten dos clases que suman una duración total de dos horas y cincuenta minutos. Estas clases, se imparten una vez a la semana.

A continuación, se explica cómo se ha ido desarrollando esta asignatura históricamente. En un principio, esta asignatura estaba basada en un



elemento principal: las revisiones sistemáticas de la literatura (Systematic Literature Reviews o SLRs). Aprendiendo a realizar SLRs, los alumnos eran capaces de conocer el estado del arte de una determinada temática. Este concepto es muy relevante para los estudiantes, les ayuda a aprender a utilizar fuentes bibliográficas científicas, y, posteriormente, tras ejecutar la revisión, detectar las necesidades reales para la realización de un proyecto. Sin embargo, esta metodología de forma individual se queda demasiado corta con respecto a la gestión de proyectos focalizados en el contexto clínico. Son muchos más los aspectos para tener en cuenta a la hora de realizar la gestión de un proyecto informático, y más aun con estas connotaciones. En la actualidad, las revisiones sistemáticas se siguen realizando, pero no de una forma tan extensa. Gracias a la reducción de esta parte de la metodología, se ha conseguido incluir otros conceptos muy relevantes e importantes. Estos son: la gestión de interesados, la gestión de riesgos, la gestión de la planificación o la estimación de costes.

Por último, es importante destacar que, para la realización de este estudio, se ha tomado como referencia los conocimientos aprendidos en el Curso GDU, estudios referentes en el ámbito de la innovación docente (Bouvet de Korniejczuk, 2005; Porlán *et al.*, 2017; Ruiz-Huerta Carbonell, 2009), así como las experiencias previas desarrolladas por otros compañeros (Navarro Medina & Porlán, 2020).

El resto del capítulo se estructura de la siguiente forma. La sección «diseño previo del CIMA» describe, paso a paso, cómo se ha diseñado el CIMA para su posterior ejecución. En la sección «aplicación del CIMA», se detalla la ejecución del CIMA definido anteriormente, explicando tanto los diarios de sesión como las escaleras de aprendizaje obtenidas. Finalmente, la sección «evaluación del CIMA», puntualiza las conclusiones más relevantes obtenidas del estudio de los resultados y futuras líneas de trabajo.

Diseño previo del CIMA

En esta sección se desarrolla de forma detallada el mapa de contenidos y problemas claves que serán los vectores directores del CIMA propuesto. Además, se explica el modelo metodológico que se ha seguido, así como las secuencias de actividades programadas que se deben realizar en cada una de las sesiones. Finalmente, se ilustra el cuestionario inicial-final, que servirá posteriormente para evaluar el nivel de aprendizaje de los estudiantes.



Mapa de contenidos y problemas claves

En primer lugar, se realizó una selección de los contenidos que los alumnos deben aprender, clasificándolos por orden de importancia. Como resultado de esta selección, en la figura 1 se muestra el mapa de contenidos y problemas claves definidos para el desarrollo del CIMA de la asignatura PIC.

A la hora de abordar un proyecto informático, es necesario proyectarlo. En el contexto en el que se desarrolla la asignatura PIC, es muy importante hacerlo teniendo en cuenta el sesgo clínico. Por ejemplo: (1) no es lo mismo desarrollar una aplicación informática y ponerla en funcionamiento en hospital, que en un taller, (2) no es lo mismo tratar con datos de las historias clínicas de los pacientes, que, con datos de un vehículo, (3) no es lo mismo gestionar los pacientes de una consulta de un médico de familia privado, que gestionar los pacientes de una comunidad autónoma, etc. Asimismo, dado el creciente número de sistemas de información médicos que hay desarrollados, es necesario tener en cuenta los estándares existentes para cumplir con la legislación y normativa actual.

Hacer una adecuada planificación del proyecto contrasta con la «mala» práctica de empezar un proyecto demasiado rápido. La gestión de un proyecto trata analizar la problemática y su solución para ofrecer garantías de éxito. Los diferentes apartados de un proyecto responden a preguntas que debemos hacernos antes de abordarlo –ya sea en el ámbito clínico o no. Para ello, no se puede perder de vista que hay que mantener una serie de principios éticos, de seguridad y confidencialidad de los datos, un cierto nivel de calidad del producto y ser conscientes de que el concepto de «bueno, bonito y barato», no es posible aplicarlo en estos contextos.

Modelo metodológico

En este estudio, el modelo metodológico propuesto se basa en un modelo de aprendizaje investigativo (ver figura 2), partiendo de un problema que sea relevante para los alumnos. Una vez presentado el problema, se plantearán algunas hipótesis, que funcionan como punto de partida para que los alumnos puedan buscar información relacionada con la resolución del problema planteado. Finalmente, los alumnos tendrán que consensuar una serie de conclusiones que serán compartidas entre todos.

A continuación, en la tabla 1 y en la tabla 2, se detalla la secuencia de actividades propuestas para cada una de las sesiones a desarrollar durante la ejecución del CIMA.



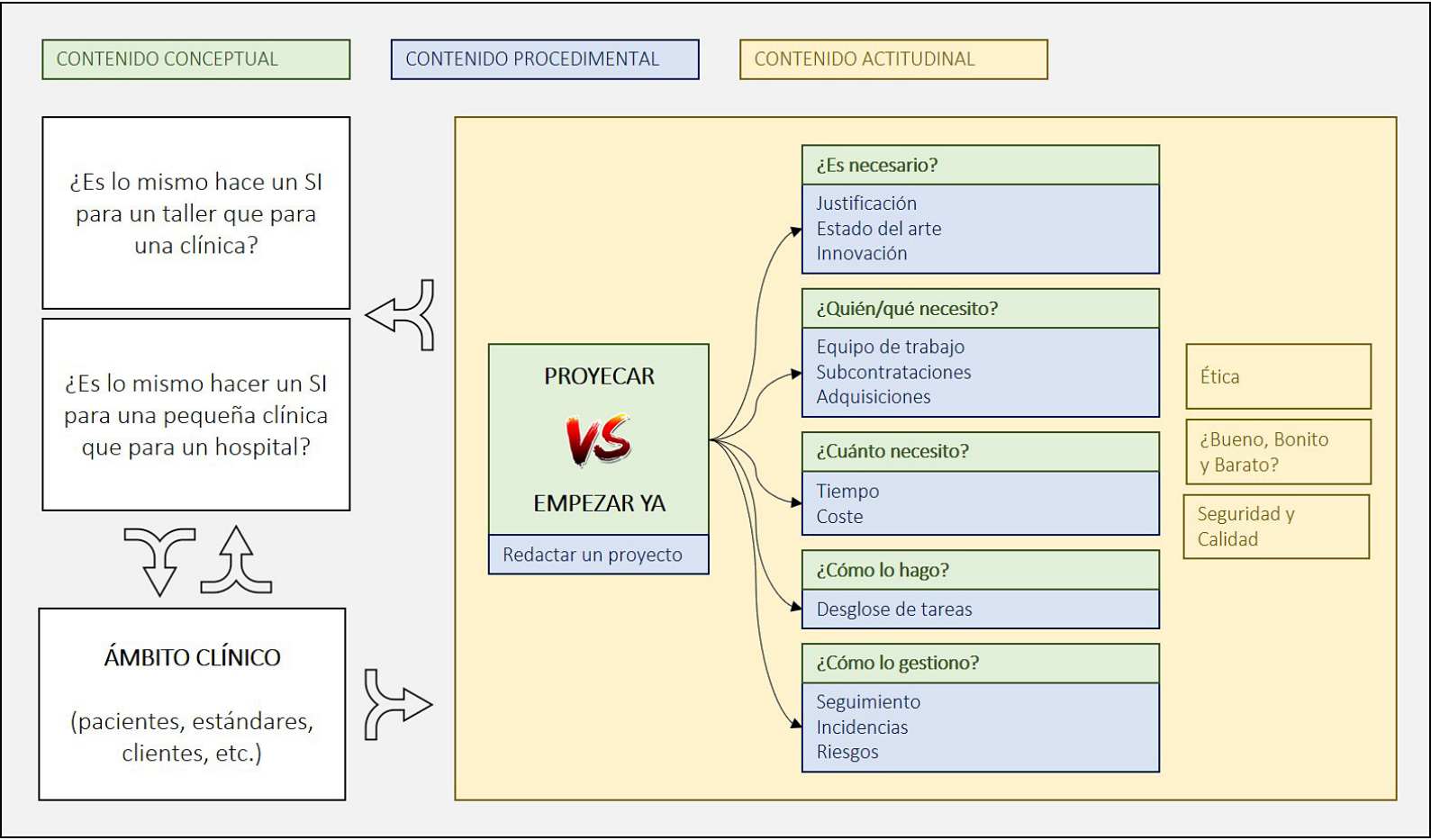


Figura 1. Mapa de contenidos.



Esta obra se distribuye con la licencia Creative Commons Reconocimiento-NoComercial-SinObraDerivada 4.0 Internacional (CC BY-NC-ND 4.0.)

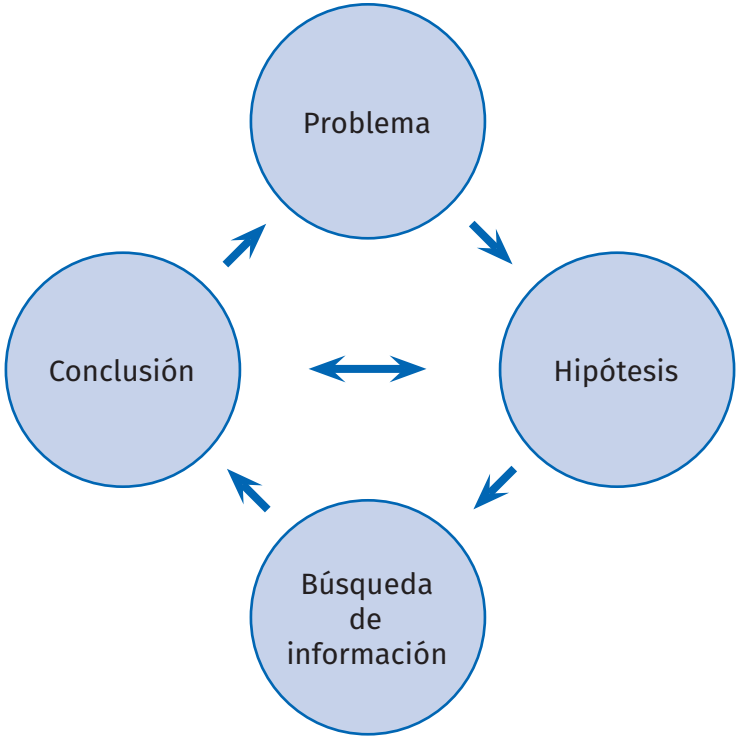


Figura 2. Modelo metodológico planteado.

Tabla 1. Actividades propuestas para la primera sesión

Sesión 1			
Parte I			
#	Nombre	Tiempo	Descripción
1	Búsqueda Información	15 minutos	Antes de poder analizar y gestionar los riesgos de un proyecto, es necesario tener claro qué son los riesgos. Definid los siguientes conceptos de forma clara y resumida: riesgo individual del proyecto y riesgo general del proyecto, riesgo relacionado con evento, riesgo no relacionado con evento.
2	Búsqueda Información	25 minutos	La gestión de los riesgos de un proyecto no siempre se hace de igual forma, dependerá de las características de este. ¿Cuál creéis que son las consideraciones que se deben tener en cuenta y por qué? Considerando un entorno de desarrollo clásico y otro ágil, ¿se gestionaría de igual forma los riesgos? Si la respuesta es negativa, justificad por qué.
3	Búsqueda Información		
4	Descanso	10 minutos	



#	Nombre	Tiempo	Descripción
5	Búsqueda Información	15 minutos	En sí, la gestión de los riesgos de un proyecto conlleva la ejecución de una serie de procesos: Identificad y describid de forma resumida cuáles son las herramientas y técnicas más comunes para la identificación de los riesgos de un proyecto. Definid una tabla, con las características de los riesgos que consideréis más importantes, que os permitan hacer un análisis cualitativo de los riesgos de un proyecto.
6	Búsqueda Información		
7	Búsqueda Información	10 minutos	Una vez identificados los riesgos, es necesario planificar la respuesta que se les dará en caso de que se produzcan: Identificad y describid de forma resumida cuáles son las estrategias más usadas para gestionar las amenazas y oportunidades de un proyecto.
8	Descanso	10 minutos	
9	Conclusión	20 minutos	Cread una pequeña presentación (ppt, pdf, doc, etc.) para contar en 5-7 minutos (5-7 transparencias) las conclusiones a las que habéis llegado. Subid la presentación a la tarea creada en Enseñanza Virtual para tal efecto.
Parte II			
10	Presentaciones	30 minutos	Discusión de los resultados con toda la clase. Cada grupo expondrá sus conclusiones y se contrastarán/debatirán las diferentes opiniones.

Tabla 2. Actividades propuestas para la segunda sesión

Sesión 1			
Parte I			
#	Nombre	Tiempo	Descripción
1	Problema e hipótesis	10 minutos	Empieza la clase explicando el problema y planteando una hipótesis de partida.
2	Búsqueda Información	45 minutos	Una de las tareas más importantes para la gestión satisfactoria de un proyecto, es tener presente tanto el coste, como la planificación temporal de las actividades que se deben desarrollar. Para ello: Desarrollad una plantilla de tabla en la que se enumeren las actividades a realizar en el proyecto, indicando los siguientes elementos: código identificador, nombre, descripción, fecha de inicio y fecha de fin. Desarrollad una plantilla de tabla en la que se estime el coste de cada una de las actividades que se van a desarrollar en base a su duración y a los perfiles que las ejecutarán.
3	Búsqueda Información		



#	Nombre	Tiempo	Descripción
4	Descanso	10 minutos	
5	Búsqueda Información	10 minutos	Antes de poder realizar una gestión de los interesados del proyecto, será necesario identificar cuáles son: Identificad, en un listado, cuáles son los interesados del proyecto que se pretende desarrollar, realizando una división por interesados internos e interesados externos.
6	Búsqueda Información	20 minutos	Cada uno de los interesados identificados, tendrá un grado de participación en el proyecto. Identificad y describid de forma resumida cuáles son las herramientas y técnicas más comunes para la planificación del grado de involucración de los interesados del proyecto. A la hora de crear una matriz en la que se evalúe el grado de participación de los interesados, es necesario definir una serie de niveles. Proporcionad una definición para los siguientes niveles: desconocedor, reticente, neutral, partidario, líder.
7	Búsqueda Información		
8	Descanso	10 minutos	
9	Conclusión	20 minutos	Cread una pequeña presentación (ppt, pdf, doc, etc.) para contar en 5-7 minutos (5-7 transparencias) las conclusiones a las que habéis llegado. Subid la presentación a la tarea creada en Enseñanza Virtual para tal efecto.
Parte II			
10	Presentaciones	30 minutos	Discusión de los resultados con toda la clase. Cada grupo expondrá sus conclusiones y se contrastarán/debatirán las diferentes opiniones.

Cuestionario inicial-final

El cuestionario inicial-final, servirá para conocer cuál el grado de conocimiento que tienen los alumnos en un determinado tema y, posteriormente, para evaluar cuál es el grado de conocimiento que han adquirido tras la aplicación del CIMA.

A continuación, en la tabla 3, se detallan las preguntas formuladas en el cuestionario inicial-final. Este cuestionario, será la primera actividad que se llevará a cabo en la primera sesión de la aplicación del CIMA, y la última que se llevará a cabo en la última sesión de la aplicación del CIMA.



Tabla 3. Definición de preguntas del cuestionario inicial-final

Cuestionario inicial-final		
Datos obligatorios		
Pedir un pseudónimo y la fecha en la que se realiza el cuestionario.		
Planteamiento del problema		
Tú y otros cuatro amigos queréis montar una empresa y no os da miedo esto del software clínico. El tío de uno de tus amigos tiene varias clínicas en España y quiere tener un software para la gestión de todas (incluye tratamientos médicos, pacientes, consultas médicas, etc.).		
#	Pregunta	Respuesta
1	¿Cuáles son las tres primeras tareas que harías a la hora de comenzar el proyecto del que solo conoces la necesidad?	
2	Ya habéis decidido que sí (no habéis firmado nada aún), haréis el proyecto. Pero estando solos os va a ser complicado, ¿no sabéis de todo! ¿Qué opciones crees que tenéis?	
3	El tío de vuestro amigo dice que os daría un presupuesto (5.000€) y un tiempo (6 meses) para cumplir con sus requisitos (los ha fijado él). Todos tenéis claro que es ridículo: no os daría tiempo, u os saldría mucho más caro, o no llegaríais a cumplir los objetivos. ¿Qué harías para aportar mejores estimaciones y poder negociar con el tío de tu amigo?	
4	Finalmente, tras negociar, aceptáis un acuerdo mutuo. Aún así, veis que hay mucha incertidumbre en algunos temas que no domináis (por ejemplo, una cosa de Machine Learning que quiere meter), hay riesgo de que las cosas no vayan bien (por ejemplo, uno de vuestros amigos dice que a lo mejor abandona pronto la empresa) y otras cosas que prevéis que van a ser duras (por ejemplo, el tío de vuestro amigo tiene una personalidad difícil de tratar). Aún no habéis empezado el proyecto, pero ¿piensas que puedes hacer algo ya?	
5	El tío de vuestro amigo solo es el dueño de las clínicas, además, hay otras compañías con las que tendréis que interaccionar (por ejemplo, la empresa que desarrolla los dispositivos médicos que usan las clínicas), hay responsables de las unidades médicas dentro de la clínica que son con quien tendréis que detallar y acordar la forma de abordar cada requisito), y más gente que afectará al desarrollo del proyecto. ¿Crees que habría que hacer algo al respecto?	
6	¿Qué crees que implica el hacer este proyecto de carácter clínico frente a otro de otro sector, por ejemplo, el de un taller de coches?	



Aplicación del CIMA

Una vez explicado el diseño del CIMA, en esta sección se procede a detallar la aplicación de este durante las dos sesiones realizadas. Además, también se expone un análisis de la evaluación del aprendizaje de los estudiantes.

En primer lugar, en la tabla 4 y en la tabla 5, se muestra de forma esquematizada el diario de sesión de las dos sesiones que conforma el presente CIMA. Como se puede observar, se mantiene la estructura de la tabla 1 y de la tabla 2, cambiando únicamente el campo «Descripción» por el campo «Diario». En este nuevo campo, se detallan los comentarios de la ejecución de cada una de las actividades propuestas, marcando en color rojo aquellas que impliquen algún evento no esperado en la planificación.

Tabla 4. Diario de la sesión 1

Sesión 1			
Parte I			
#	Nombre	Tiempo	Diario
1	Cuestionario	15 minutos	Cuestionario inicial
2	Problema e hipótesis	15 minutos	Se explica el problema planteando una hipótesis de partida. Llegamos a los 20 minutos.
3	Búsqueda Información	25 minutos	Se activa el crono y empiezan a contar los 25 minutos.
4	Búsqueda Información		
5	Descanso	10 minutos	No se demoran.
7	Búsqueda Información	15 minutos	Llevamos 15 minutos de retraso, se activa el crono y empiezan a contar los 15 minutos.
8	Búsqueda Información		
8	Búsqueda Información	10 minutos	Llevamos 15 minutos de retraso, se activa el crono y empiezan a contar los 10 minutos.
9	Descanso	10 minutos	No se demoran.
10	Conclusión	20 minutos	Van justos de tiempo y no les da tiempo a terminar la presentación, se les da 10 minutos más para que puedan mejorarla un poco.
Parte II			
11	Presentaciones	30 minutos	Se realizan las presentaciones, pero se termina a clase más tarde del horario habitual (15 minutos).



En la tabla 4, se puede comprobar que la Sesión 1 terminó con un retraso de 15 minutos. Este hecho, se debe a una mala planificación del guion de actividades propuesto. Como se detalla en las tablas 1 y 2, la actividad correspondiente a la ejecución del cuestionario inicial-final, no estaba prevista, por tanto, fue necesario incluirla. Este hecho, provocó que esta sesión terminara con el retraso mencionado anteriormente.

Tabla 5. Diario de la sesión 2

Sesión 1			
Parte II			
#	Nombre	Tiempo	Diario
1	Problema e hipótesis	10 minutos	Empieza la clase explicando el problema y planteando una hipótesis de partida. Llegamos a los 10 minutos.
2	Búsqueda Información	45 minutos	Se activa el crono y empiezan a contar los 45 minutos.
3	Búsqueda Información		
4	Descanso	10 minutos	No se demoran.
5	Búsqueda Información	10 minutos	Bien de tiempo
6	Búsqueda Información	20 minutos	Bien de tiempo
7	Búsqueda Información		
8	Descanso	10 minutos	No se demoran.
9	Conclusión	20 minutos	Bien de tiempo
Parte II			
10	Presentaciones	30 minutos	Bien de tiempo
11	Cuestionario	15 minutos	Acaba la clase un poco más tarde (15 minutos)

Al igual que en la Sesión 1, esta sesión nuevamente termina con un pequeño retraso. Como se puede observar en la tabla 5, las actividades se realizan en el tiempo y tan solo se demora en la realización del cuestionario inicial-final.

En el espacio temporal entre la primera y la segunda sesión, se analizaron los resultados del cuestionario inicial-final, con el objetivo de obtener la primera escalera de aprendizaje. Antes de analizar los resultados, se definió dicha escalera, donde se establecen los diferentes niveles que, *a priori*, se pueden encontrar (ver figura 3). En esta escalera, se pueden diferenciar 5 niveles comprendidos entre el nivel A, i.e., muy bajo, y el nivel E,



i.e., nivel óptimo. A partir del nivel B, los niveles son incrementales, es decir, se alcanza dicho nivel cuando el alumno tiene claro los conceptos que representan el nivel en cuestión y sus antecesores. Por ejemplo, un alumno cuyo nivel sea el C, quiere decir que también ha adquirido los conocimientos planteados en el A y en el B.

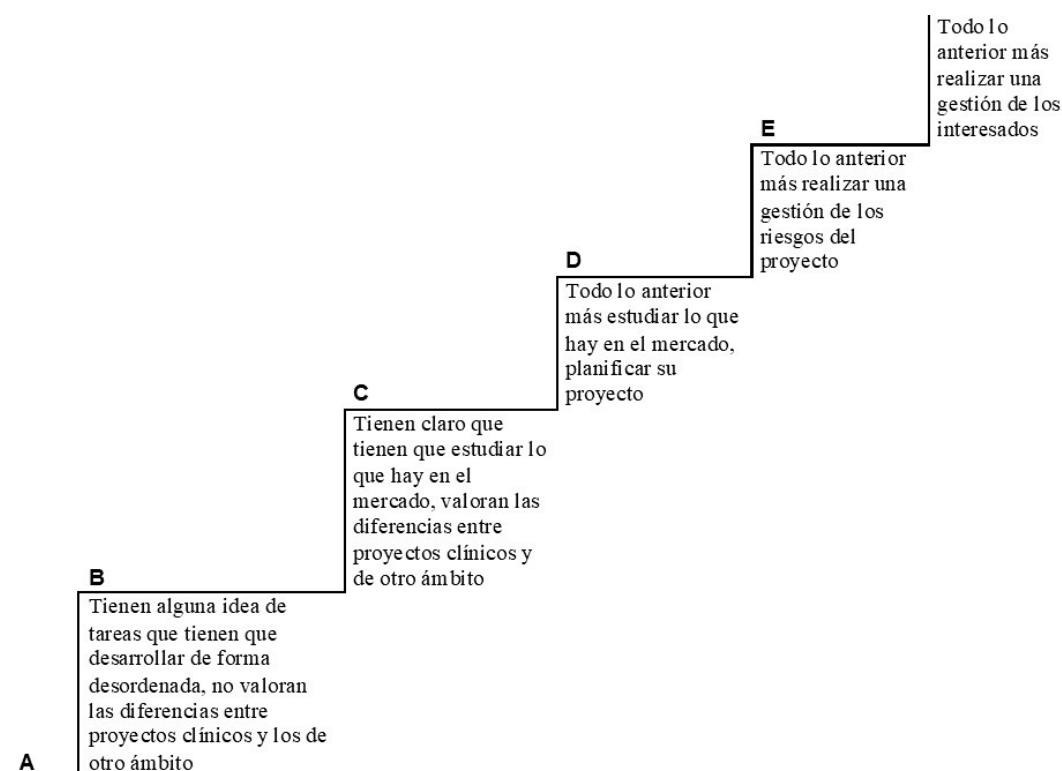


Figura 3. Escalera de aprendizaje

El análisis de los datos de los cuestionarios respondidos por los alumnos (ver tabla 6), revela que el mayor número de alumnos se encuentra concentrados en los niveles A y B (i.e., 63,64%). Estos niveles, son los más bajos, lo que denota que el nivel general de la clase es muy bajo. Esto, puede estar provocado por el hecho de que hasta que han llegado a esta asignatura, los alumnos no han estudiado casi ninguna materia relacionada con la gestión de proyectos, por tanto, es posible que tengan alguna idea dispar de algún concepto que se haya comentado en otra asignatura, pero no tienen conocimientos afianzados.

Por otra parte, existe un 18,18% de los alumnos que presentan conocimientos que son aceptables (i.e., nivel C). Un 9,09%, de los alumnos, presentan un nivel de conocimientos avanzados (i.e., nivel D). Como se ha comentado anteriormente, existen pocas asignaturas relacionadas con



esta materia, sin embargo, estos resultados pueden deberse a que estos alumnos hayan cursado una asignatura optativa íntimamente relacionada con los temas tratados en la presente asignatura. De esta forma, estos alumnos sí que cuentan con un conocimiento más sólido sobre el temario que tienen que aprender.

En la última actividad planteada en la Sesión 2 (ver tabla 5), se realizan de nuevo los cuestionarios para comprobar la evolución del aprendizaje de los estudiantes. La escalera, se mantiene con los mismos niveles descritos anteriormente.

El análisis de los datos de los cuestionarios respondidos por los alumnos (ver tabla 7), revela que la evolución de los alumnos ha sido considerable. Tras la realización del CIMA, la mayoría de los estudiantes se han colocado en los niveles avanzado y óptimo, representando un 81,82 % del total. El número de alumnos cuyo nivel es el más bajo se ha reducido a cero. Además, los niveles B y C, i.e., conocimientos muy bajos y aceptables, tan solo representan el 18,18 % del total.

Tabla 6. Análisis de la escalera de aprendizaje del cuestionario inicial

Nivel	Porcentaje de alumnos
A	36,36 %
B	27,27 %
C	18,18 %
D	9,09 %
E	0,00 %

Tabla 7. Análisis de la escalera de aprendizaje del cuestionario final

Nivel	Porcentaje de alumnos
A	36,36 %
B	27,27 %
C	18,18 %
D	9,09 %
E	0,00 %

De una forma más gráfica, en la figura 4, se analiza el resultado de la evolución de la escalera de aprendizaje. Tal y como se observa, en el cuestionario inicial, los alumnos presentan un decremento claro en el nivel de conocimiento a medida que se van subiendo escalones en la escalera de



aprendizaje. En el cuestionario final, los alumnos han conseguido casi invertir la recta resultante en el cuestionario inicial.

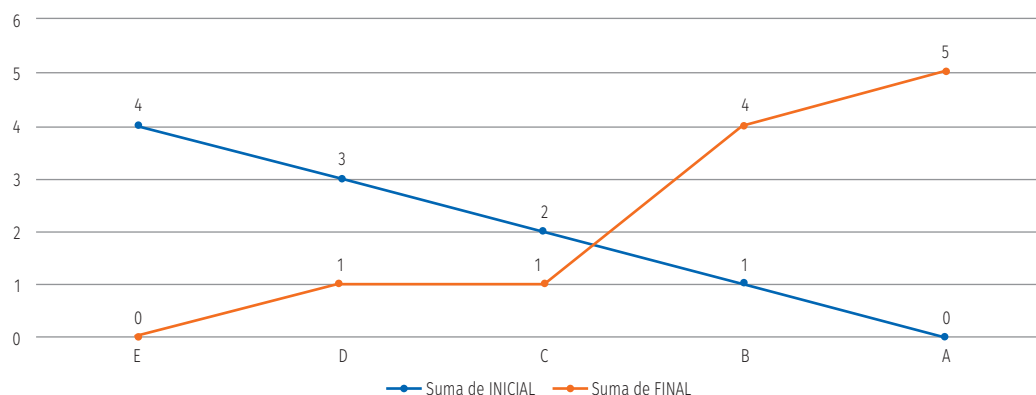


Figura 4. Análisis de la evolución en la escala de aprendizaje.

Debido a las restricciones de espacio del presente capítulo, no es posible mostrar el análisis de los datos obtenidos de todos los estudiantes. Por este motivo, en la figura 5, se ilustra el análisis del caso peor, medio y mejor de la evaluación en la escala de aprendizaje del grupo en general. Tal y como se puede observar, en el peor caso, el alumno correspondiente solo ha conseguido subir un nivel, en el caso medio dos y, finalmente, en el mejor de los casos, cuatro escalones.

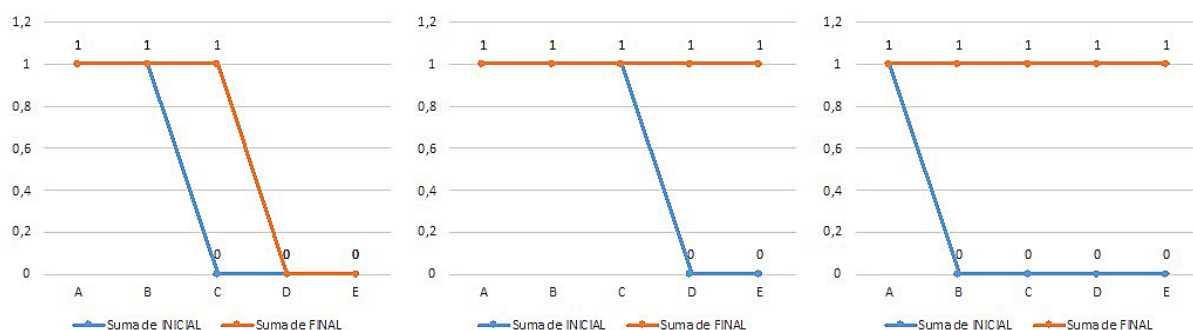


Figura 5. Análisis del caso peor, medio y mejor de la evolución en la escala de aprendizaje.

En resumen, el nivel de los estudiantes ha mejorado de una forma muy significativa, aunque aún existen algunos estudiantes cuyo nivel actual tras la realización del CIMA no es el adecuado en comparación con el resto de los compañeros.



Evaluación del CIMA

Los resultados que se han obtenido tras la ejecución de este experimento son prometedores. En futuros ciclos de mejora más amplios, sería interesante mantener los siguientes elementos:

- *Mapa de contenidos y problemas*: si bien la tarea de análisis de los contenidos impartidos es ardua, se considera una tarea fundamental para poder ordenar y planificar las clases de una forma clara y concisa. Sin entrar en cuestiones que pueden no tener la relevancia necesaria para que los alumnos adquieran las competencias descritas en el plan docente de la asignatura.
- *Modelo metodológico*: el modelo basado en aprendizaje investigativo involucra de una forma más intensa al estudiante en el aprendizaje. Analizando esta experiencia, los alumnos se han sentido mucho más comprometidos con la asignatura que en ocasiones anteriores cuando se realizaban clases magistrales.
- *Cuestionario inicial-final*: este aspecto es de vital importancia a la hora de ejecutar un CIMA y, sobre todo, a la hora de poder plantear un ciclo de mejora continua. Es decir, conocer cuál es el grado de conocimiento de los estudiantes antes de ejecutar el CIMA y después de ejecutarlo, es fundamental para poder proponer mejoras dentro del diseño del propio CIMA para su correcto funcionamiento.
- *Sistema de evaluación*: es imprescindible mantener un sistema de evaluación basado en las escaleras de aprendizaje. Como se ha mencionado anteriormente, es necesario conocer cómo de bien o de mal funciona el CIMA para poder mejorarlo.

Por todo lo descrito anteriormente, y para concluir el presente capítulo, se enumeran los Principios Didácticos (Porlán *et al.*, 2017) que han guiado la presente experiencia y que deben permanecer en el futuro en el contexto de la asignatura.

- El profesor no debe ofrecer el saber como un producto acabado y perfecto, sino actuar como guía en el proceso de generación del conocimiento.
- Es básico desarrollar la colaboración entre docente y estudiantes para construir el conocimiento entre ambas partes.
- La elaboración de mapas conceptuales supone una herramienta bastante útil y clarificadora para estructurar la materia a impartir.
- Es necesario crear en clase un clima de curiosidad científica y crítica constructiva enfocada al conocimiento.
- El empleo de nuevas tecnologías en el aula supone un estímulo para los alumnos y fomenta su participación en clase.



- El uso de cuestionarios constituye un instrumento para conocer el nivel inicial y el progreso de los estudiantes; además, permite identificar dificultades de aprendizaje.

Como conclusión a esta experiencia, es importante destacar que, sin lugar a duda, desde la coordinación de la asignatura PIC se trabajará para adaptar la forma de impartir la docencia, evolucionando a la ejecución de uno o varios CIMAs en la asignatura completa.

Referencias bibliográficas

- Bouvet de Korniejczuk, R. I. (2005). Lo que hacen los mejores profesores universitarios. *RIEE / Revista Internacional de Estudios En Educación*, 5(1), 65-68. <https://doi.org/10.37354/riee.2001.049>.
- Navarro Medina, E., & Porlán, R. (2020). *Ciclos de mejora en el aula. Año 2019. Experiencias de innovación docente de la Universidad de Sevilla*. Sevilla: Editorial de la Universidad de Sevilla. <https://doi.org/10.12795/9788447221912>.
- Porlán, R. (Coord.) (2017). *Enseñanza universitaria. Cómo mejorarla*. Madrid: Morata.
- Ruiz-Huerta Carbonell, J. (2009). Dar clase con la boca cerrada. *E-Pública: Revista Electrónica Sobre La Enseñanza de La Economía Pública*.



