

DOCENCIA EN GESTIÓN Y ESTIMACIÓN DE PROYECTOS SOFTWARE: UN ENFOQUE CONSTRUCTIVISTA

Isabel Ramos Román¹, Joaquín J. Domínguez Torrecilla²

Dpto. de Lenguajes y Sistemas Informáticos. Universidad de Sevilla
e-mail¹: isabel.ramos@lsi.us.es, e-mail²: jdt@argen.net

RESUMEN: un factor primordial en la gestión y estimación de proyectos consiste en conocer la toma de decisiones más adecuada, para cumplir con los objetivos del mismo. En este trabajo se propone un enfoque constructivista para la docencia en gestión y estimación de proyectos software. Este enfoque consiste en dar al alumno criterios que le permitan descubrir, por sí mismo, para cada binomio proyecto-entorno, cuáles son las reglas de decisión más adecuadas. Además de desarrollar el enfoque didáctico propuesto, se presentan los medios utilizados: el estudio de bases históricas y la simulación dinámica de proyectos.

1.- LA GESTIÓN Y ESTIMACIÓN DE PROYECTOS SOFTWARE.

Existen tres factores fundamentales en un Proyecto de Desarrollo de Software (en adelante, PDS): el coste, el tiempo y la calidad del producto obtenido. El objetivo de cualquier gestor de proyectos, siempre será minimizar el coste y el tiempo del proyecto y maximizar la calidad del producto obtenido (figura 1).

Por lo tanto, la problemática de la gestión y estimación de PDS se fundamenta en la elección de las decisiones que se han de tomar, en el transcurso del proyecto, para dirigir, en lo posible, los resultados finales hacia condiciones óptimas de coste, tiempo y calidad.

Para ello, el gestor del PDS se podrá apoyar en diferentes herramientas y/o métodos que le ayuden a realizar dicha toma de decisiones.

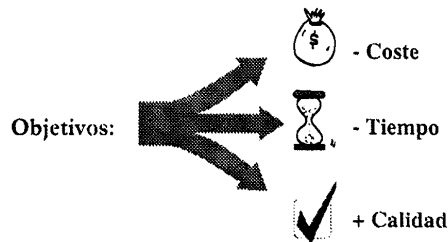


Figura 1: Objetivos del gestor de proyectos.

2.- POSIBILIDADES EN LA DOCENCIA DE LA GESTIÓN Y ESTIMACIÓN DE PROYECTOS.

A la hora de impartir docencia sobre gestión y estimación de PDS, desde nuestro punto de vista, se pueden seguir dos alternativas:

a) Enseñanza de herramientas y técnicas básicas.

Enseñar una serie de conceptos, técnicas y herramientas básicas de ayuda, tales como diagramas en red, utilidades para la gestión del personal, aplicaciones para el control de proyectos, modelos de estimación, etc..

De esta manera conseguiríamos proporcionar al alumno los medios necesarios para comprender los aspectos teóricos del contenido temático. Pero, ¿se ajusta esto a la problemática de la gestión de PDS? Pensamos que no, puesto que no se enseña a realizar la toma de decisiones y las implicaciones que conlleva.

b) Enseñanza para la toma de decisión.

El objetivo en este caso es enseñar al alumno a aprender de la experiencia de otros proyectos para que le permitan, en un futuro, obtener reglas de decisión complejas para un entorno de trabajo concreto. Esta enseñanza para que sea eficaz se debe complementar con los conocimientos teóricos del apartado anterior.

Nuestra experiencia nos indica que con esta alternativa, se consigue que el alumno sea capaz de deducir por sí mismo y con cierta rigurosidad científica, cuáles serán las políticas de gestión más acertadas para un entorno de trabajo real y las implicaciones que pudieran tener a corto-medio plazo sobre el propio proyecto.

3.- UN ENFOQUE CONSTRUCTIVISTA.

Según [Trianes y Gallardo, 98]: “Aprender significa progresar, mediante la ayuda que la enseñanza puede proporcionar, a estructuras y procesos cognitivos más potentes y complejos”. Como complemento de esta definición podemos decir que la enseñanza no es sólo proporcionar conocimientos, sino promover diversos tipos de actividad cognitiva en el alumno que le inciten a adquirir dichas estructuras y procesos cognitivos.

Por desgracia, se suelen olvidar estos conceptos pedagógicos, reduciendo la docencia, en algunas ocasiones, a meras exposiciones de conocimientos científicos. Es por lo que se ha intentado en la docencia de estimación y gestión de PDS, aportar un enfoque constructivista. Según esta teoría, el alumno forma parte activa del proceso de aprendizaje. Es decir, no es un mero espectador que recibe una serie de conocimientos que debe asimilar, sino que es parte activa, construyendo él mismo su nueva estructura mental, con la ayuda de la enseñanza.

Dentro de este espíritu, Bruner [Trianes y Gallardo, 98] creó un modelo de aprendizaje, en el que el alumno debía *descubrir* los conocimientos por sí mismo. De esta manera, la enseñanza debe ser *inductiva*, partiendo de ejemplos particulares para llegar a reglas generales que serán descubiertas por los alumnos. No es nuestro interés hacer un estudio en profundidad de los distintos modelos de aprendizaje, siempre tan controvertidos... Pero sí queremos revelar que, según nuestra experiencia, en cursos superiores y para la enseñanza de materias tales como la presente, este modelo se muestra sumamente productivo. A continuación se comenta con más detalle el enfoque propuesto: consiste en no exponer a los alumnos cuáles son las reglas de decisión generalmente aceptadas en estimación y gestión de proyectos, sino en proponer dos prácticas, mediante las cuales el propio alumno tendrá que descubrir cuáles son el conjunto de reglas y políticas de decisión, en definitiva la toma de decisiones

más adecuada, para conseguir con los objetivos del proyecto. Este método, ya aplicado en otras disciplinas, ha demostrado tener varias ventajas:

- Se consigue que el alumno aprenda más y más fácilmente mediante el proceso de descubrimiento que mediante un simple proceso memorístico.
- En la gran mayoría de los casos se consigue aumentar la motivación y participación de los alumnos.
- Se incentivan ejes transversales de aprendizaje, como la utilización de métricas, el método de trabajo, el trabajo y la discusión en equipo, etc.

4.- NUESTRA PROPUESTA DOCENTE.

Según lo visto hasta ahora, podemos plantear nuestra propuesta docente de la siguiente manera:

La parte teórica (teoría y problemas) se simultanea con la parte práctica (laboratorio), de manera que se vaya aportando los conocimientos básicos necesarios para el desarrollo de las mismas. Los bloques fundamentales de la parte teórica son:

- Naturaleza y problemática de la estimación y gestión.
- Bases Histórica y obtención de métricas.
- Modelos estáticos de estimación.
- Simulación de modelos dinámicos.
- Planificación de la calidad.
- Planificación del riesgo.

Las prácticas, relacionadas con el tema que nos ocupa, son:

- Análisis de los datos de una base histórica.
- Simulación de proyectos.

El objetivo de ambas prácticas es común: que el alumno obtenga, por sí mismo, la toma de decisiones más adecuada para estimar y gestionar su proyecto.

En la primera práctica, el alumno (constituido en grupo) dispondrá de una base histórica de PDS, que contiene datos de un número considerable de proyectos, realizados en un determinado entorno de desarrollo. A partir de dichos datos y con los medios que consideren adecuados los alumnos deberán obtener información útil para la toma de decisiones. Es decir, realizarán cálculos estadísticos sencillos para cruzar los datos de la base histórica que le permitan descubrir relaciones causales entre las decisiones y los resultados en calidad, coste y tiempo. Dichas relaciones causales se pueden, finalmente, traducir en reglas de decisión del tipo: *Cuanto mayor es la rapidez con la que se realiza la incorporación de los técnicos nuevos en el proyectos mejores resultados se han obtenido en el tiempo de entrega aunque el coste del proyecto es mayor.*

En la segunda práctica, el alumno dispondrá de un simulador de PDS basado en un modelo dinámico [Ramos y Ruiz, 99], desarrollado en nuestro departamento. Con el simulador los alumnos podrán realizar análisis de dos tipos: análisis a priori, es decir, podrán simular su comportamiento futuro de un

proyecto en función de las decisiones que se tomen en el presente y análisis post-mortem, es decir, para un proyecto ya terminado, podrán simular qué hubiera pasado si se hubieran tomado otras decisiones diferentes a las tomadas para ese proyecto.

En cualquier caso, mediante el simulador los alumnos podrán definir las políticas de gestión más acertadas para un proyecto en concreto y contrastar los resultados obtenidos de la base histórica de proyectos de la primera práctica. A continuación se presenta los aspectos más importantes de la primera práctica, objeto de este trabajo.

5.- ANÁLISIS DE UNA BASE DE DATOS HISTÓRICA.

Una *Base Histórica de Proyectos de Desarrollo Software* (en adelante, BHPDS) almacena una serie de datos de los distintos proyectos software realizados hasta la fecha. La finalidad de estas bases históricas es la de recopilar información útil de distintos PDS para poder analizarlos y deducir las relaciones causales existentes entre las distintas métricas (figura 2). De este modo se podrán extraer de la BHPDS un conjunto de normas o reglas, (útiles para nuestra empresa y equipo en concreto), que nos ayuden en la estimación y gestión de proyectos para cumplir con los objetivos del mismo. En definitiva, aprender de la experiencia de otros proyectos.

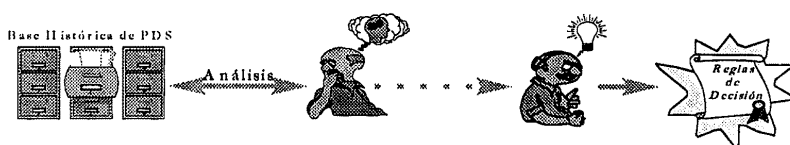


Figura 2: Pasos para la obtención de información a partir de los datos de un base Histórica de proyectos.

En este sentido, se afirma en [Pressman, 98]: “*La medición se puede aplicar al proceso del software con el intento de mejorarlo. Se puede utilizar para ayudar en la estimación, el control de calidad, la evaluación de la productividad y el control de proyectos...*”.

En la práctica propuesta a los alumnos, se les proporciona una BH que posee información de unos 20 medidas distintas, realizadas sobre unos 200 PDS de un mismo entorno de trabajo y generadas por un simulador de proyectos [Ramos y Ruiz, 98]. Estas medidas se describen someramente en la tabla 1.

El sentido de esta práctica, como ya hemos indicado, es que el alumno *descubra*, por sí mismo, cuáles son las relaciones y valores de las métricas en los proyectos que han cumplido (según el criterio de la organización de desarrollo) con los objetivos de tiempo, coste y calidad. Estos objetivos (que se ajustarán a cada entorno) son del tipo:

- Se considera que el tiempo de entrega y el coste del proyecto son muy buenos si los valores finales son iguales o menores a los estimados. Se consideran buenos si los valores finales no superan a los iniciales en más de un 20 %. Aceptables si están entre un 20 y un 50 %.

- Se considera que la calidad del producto final es buena si el número medio de errores por tarea al final del proyecto (errores latentes) no supera al estimado en más de 10 %.

CATEGORÍA			MEDIDA
Iniciales	Predictivas	Tamaño	1. Esfuerzo estimado 2. Tiempo estimado 3. Tareas estimadas
		Complejidad	4. Dedicado a formación
	Propias del entorno o de las Políticas de Gestión	P.G. de Asignación de Esfuerzo	5. Esfuerzo de desarrollo 6. Dedicación
		P.G. de Personal	7. Tiempo de adecuación 8. Tiempo de contratación 9. Técnicos estimados
		P.G. de Condiciones del Tiempo de Entrega	10. Aplazamiento permitido
	Finales	Resultados relacionados con el Tamaño	
Resultados relacionados con la Gestión del Personal		15. Técnicos expertos 16. Técnicos nuevos	
Resultados relacionados con el producto final obtenido		17. Desviación de calidad 18. Desviación de tiempo 19. Desviación de coste	

Tabla 1: Métricas utilizadas en la Base Histórica de proyectos.

A partir de la información anterior se le sugiere al alumno el siguiente modo de operación: en primer lugar, se deben descartar aquellos proyectos que no hayan cumplido con los objetivos de calidad. A continuación se obtienen diferentes muestras de proyectos en función de los objetivos de tiempo y coste. De esta manera, se podrá trabajar con muestras de proyectos en los que el tiempo y el coste son, simultáneamente, muy buenos y/o buenos, muestras en las que el tiempo es muy bueno y/o bueno independientemente de los valores obtenidos en el coste, etc.

Una vez obtenidas las muestra de proyectos, se realizarán los estudios estadísticos y análisis correspondientes. El análisis realizado debe ir encaminados a determinar el comportamiento de la calidad, el tiempo y el coste, por separado y simultáneamente, en función de las métricas proporcionadas. La cantidad y calidad del análisis realizado, los determina el propio equipo de trabajo. Para obtener información de la BHPDS, bastará con utilizar una herramienta de hojas de cálculo que incluya estadísticas y gráficos.

Por ejemplo, si analizamos el comportamiento de la desviación en el tiempo de entrega, en función del porcentaje de técnicos expertos que utilizamos en el proyecto, obtendremos los siguientes resultados (tabla 2):

		Desviación Tiempo				TOTAL
		Muy Buena	Buena	Aceptable	Mala	
%Tec. Exp. (Real)	Bajo	0	2	2	5	9
	Medio	7	9	7	6	29
	Alto	35	5	4	4	48
TOTAL		42	16	13	15	86

Tabla 2: Relación entre la desviación de tiempo y el porcentaje de técnicos expertos. Muestra de proyectos con tiempo muy bueno y bueno.

Presentando esta información gráficamente podemos visualizar mejor los resultados obtenidos. Por ejemplo, partir de la figura 3, se puede enunciar la siguiente relación causa-efecto: "Cuanto mayor es el porcentaje de técnicos expertos en el proyectos menor es la desviación de tiempo, es decir, mejores resultados se obtienen en el tiempo de entrega de los proyectos". Podemos comprobar también que se obtienen excelentes resultados en tiempo cuando el porcentaje de técnicos expertos en el proyecto está por encima del 70%.

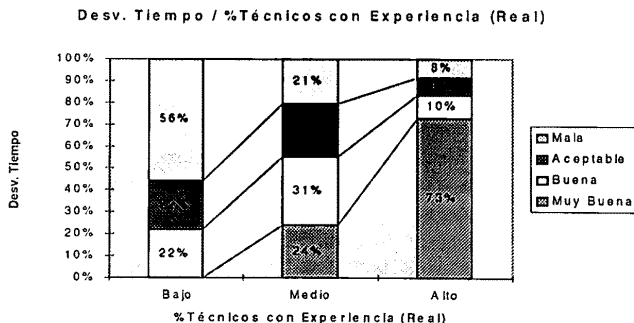


Figura 3: Relación entre el tiempo de entrega y el porcentaje de técnicos expertos en el proyecto.

Una vez terminado el estudio estadístico, se obtienen un conjunto de relaciones causales, a partir de las cuales, se pueden deducir las reglas de decisión que han llevado al cumplimiento de los objetivos propuestos. Las reglas obtenidas, para los proyectos de la BHPDS, ayudan a estimar y gestionar futuros proyectos y a conocer mejor las relaciones que se establecen entre las diferentes métricas del proyecto. Por otro lado, los alumnos pueden comprobar la importancia que tiene para la estimación y gestión de futuros proyectos la información histórica de los diferentes proyectos que se ha realizado en su organización de desarrollo.

6.- CONCLUSIONES.

En este trabajo se ha presentado una experiencia docente que da a los alumnos la posibilidad de obtener información útil para la toma de decisiones en la estimación y gestión de proyectos a partir de una base Histórica de Proyectos. De esta manera podrán aprender del pasado y de la experiencia de otros gestores de proyectos y de la importancia que tiene la recogida de datos métricos de los proyectos en desarrollo. Finalmente destacar, el alto nivel de participación y discusión que se produce dentro de cada grupo de trabajo y la posibilidad de contrastar, posteriormente, las reglas obtenidas con un simulador de proyectos.

7.- REFERENCIAS.

- [Pressman, 98] Pressman, Roger S.: *"Ingeniería del Software. Un Enfoque Práctico"*. McGraw-Hill, Madrid, 1998.
- [Ramos y Ruiz, 99] Ramos, I.; Ruiz, M.: *"Los Modelos Dinámicos y la Formación en Gestión de Proyectos"*. V Jornadas sobre la Educación Universitaria de la Informática, Zaragoza, 1999.
- [Ramos y Ruiz, 98] Ramos, I.; Ruiz, M.: *"A Reduced Dynamic Model to Make Estimations in the Initial Stages of a Software Development Project"*. In: Hawkins, C. et al (ed.), INSPIRE III. Process International through Training and Education. 172-185. London, 1998.
- [Trianes y Gallardo, 99] Trianes, M.V.; Gallardo, J.A.: *"Psicología de la Educación y del Desarrollo"*. Pirámide, Madrid, 1998.