

DESARROLLO DE LOS PLANES DE ESTUDIO EN EL ÁMBITO DE INGENIERÍA DEL SOFTWARE EN LA FACULTAD DE INFORMÁTICA DE LA UNIVERSIDAD DE LA CORUÑA

JUAN M. ARES CASAL
UNIVERSIDAD DE LA CORUÑA

RESUMEN

El término "Ingeniería del Software" no puede definirse con precisión, desde el punto de vista de las distintas disciplinas que deben conformar el curriculum para un "Ingeniero del Software". Dentro de la Facultad de Informática de la Universidad de La Coruña se establecieron una serie de asignaturas en los planes antiguos que conforman este curriculum, asignaturas que en esencia se han respetado en los nuevos planes de estudios.

1. INTRODUCCIÓN

El término "Ingeniería del Software", hoy en día, posee un significado más bien nebuloso. Esto es debido, en su mayor parte, a la corta vida de la rama científica a la que pertenecemos, desarrollada en su totalidad en el presente siglo XX, así como a la volatilidad de los conceptos que el progresivo, y cada vez más acelerado, avance de la disciplina, impone a la profesión.

Casi recién inventados los computadores digitales de propósito general, apareció la figura del programador, para pasar, sin solución de continuidad, a la distinción de "categorías profesionales" durante los años 60 y 70: Analistas Funcionales, Analistas Orgánicos, Codificadores, Etc. En pocos años, la situación vuelve a cambiar, dando como resultado el advenimiento del "Ingeniero de Software" y de su par, el "Ingeniero del Conocimiento". Lo que el futuro deparará es muy difícil de precisar. Casi tan difícil como la formación que un "Ingeniero del Software" debe recibir, y que define el curriculum en la disciplina de la "Ingeniería del Software".

Existen muchas visiones del contenido curricular, derivadas sobre todo del dualismo ciencia-ingeniería producidos por la afluencia, no del cálculo, sino de la Teoría de la Computación y Matemática Discreta como base de la "Ciencia Informática".

En el presente trabajo se considerará, para evitar problemas semánticos y acercar el concepto de "Ingeniería del Software" no a sus definiciones, sino a lo que en ámbitos académicos es habitualmente reconocido, como el conjunto de saberes no directamente relacionados con la "construcción" del software, sino más bien con el "desarrollo progresivo" de una idea inicial o necesidad hasta que ésta es lo suficientemente concreta para ser directamente satisfecha sin (casi) ningún trabajo "de tipo ingenieril" (futuro, a través de las factorías de software). Con esto, se abandona una perspectiva excesivamente técnica y se permite al concepto flotar en función del "state of the art".

En concreto, se considerará como "Ingeniería del Software" al conjunto de disciplinas relacionadas con las fases más altas del ciclo de vida del software. Esto implica que no se podrá realizar una diferenciación clara entre lo que es ingeniería y lo que no. Más bien, el ámbito ingenieril se diluye en una banda que va desde las fases altas a las fases bajas del ciclo de vida. No deja de ser curioso que, en la ciencia de lo discreto, casi todas las definiciones circulen por el continuo.

Asimismo, la anterior definición implica un hecho curioso: La proximidad, en el ámbito ingenieril, entre el "Ingeniero del Software" y el "Ingeniero del Conocimiento". Hecho sobre el que volveremos más tarde.

2. ESTADO DE LOS PLANES DE ESTUDIOS

Actualmente, la Facultad de Informática de la Universidad de la Coruña pasa por un periodo de extinción de titulaciones antiguas y afianzamiento de las nuevas. De hecho, se produce la convivencia de cuatro titulaciones simultáneamente.

- Ingeniería Técnica de Gestión
- Ingeniería Técnica de Sistemas
- Ingeniería en Informática
- Licenciatura en Informática

Las tres primeras titulaciones se corresponden con los nuevos planes de estudios. La implantación de éstas ha sido progresiva desde el año académico 94/95, a razón de un curso por año. De esta forma, en este curso 96/97 se produce la primera Promoción de Ingenieros Técnicos, tanto en la rama de Gestión como en la de Sistemas, y habrá que esperar al año 98/99 para que se produzca la primera promoción de Ingenieros en Informática.

Por otra parte, esta progresiva implantación de planes nuevos ha ido en paralelo con la progresiva extinción de planes antiguos, en concreto, con la Diplomatura en Informática, hoy ya inexistente, y con la Licenciatura en Informática, la cual todavía se imparte en sus 4º y 5º cursos. Esta situación transitoria se mantendrá hasta el ya citado año 98/99, donde la Licenciatura se extinguirá completamente.

La situación descrita produce los siguientes efectos: Por un lado, todas las asignaturas implantadas en los planes nuevos tienen como máximo tres años de antigüedad; por otra parte, las asignaturas del segundo ciclo de la Ingeniería en Informática no están implantadas todavía; por último, todavía existen asignaturas de la Licenciatura que, al igual que ésta, desaparecerán durante los dos próximos años académicos. Es por esto que la exposición de la situación actual de la "Ingeniería del Software", dentro de la Facultad de Informática de la Universidad de La Coruña, se describirá mediante un ejercicio de memoria y una previsión de futuro.

Así, en una primera parte, se describirá el desarrollo curricular de la ya extinta Diplomatura en Informática y de la aún existente Licenciatura en el área que hemos definido anteriormente como "Ingeniería del Software". Posteriormente se hará lo mismo, pero tomando como referencia las nuevas titulaciones, y proyectando lo que será, a partir del próximo año académico, el segundo ciclo de la Ingeniería en Informática.

Finalmente, y en un último ejercicio de prospectiva, gracias a la definición que se ha planteado de "Ingeniería del Software", se intentará definir un marco donde encuadrar, bajo un único punto de

vista, al “Ingeniero del Software” y al “Ingeniero del Conocimiento”. Esto es posible por la aproximación de ambos a las fases altas del ciclo de vida del software, y solo los separan la cultura y las técnicas de desarrollo. Sin embargo, si se hiciera posible la definición de puntos de unión entre las disciplinas que ambos representan, se conseguiría un enfoque ecléctico y mucho más robusto en el desarrollo y construcción de software y, quizás, por qué no, redefinir la nomenclatura...

3. DIPLOMATURA Y LICENCIATURA EN INFORMÁTICA

Las ya antiguas Diplomatura y Licenciatura en Informática inculcaban una vocación generalista de la ciencia Informática, pretendiendo cubrir, en sus dos ciclos, los temas más variados y, entre ellos, la “Ingeniería del Software”. Las asignaturas en las que se impartía docencia en la disciplina eran las siguientes:

- Metodología de la Programación (2º curso)
- Principios de Análisis de Sistemas (3º curso)
- Ingeniería del Software (5º curso)
- Ampliación de Matemáticas (5º curso)

Todas estas asignaturas eran de tipo troncal y anuales, excepto Ampliación de Matemáticas, la cual era optativa y en el contexto de la Licenciatura servía para impartir docencia en materias próximas al enfoque de objetos. Entre ellas, las dos primeras ya han desaparecido por la modificación de los planes de estudio. La filosofía subyacente era que Metodología de la Programación e Ingeniería del Software fuesen asignaturas complementarias, de la misma forma que Principios de Análisis de Sistemas fuera el par de Ampliación de Matemáticas, aunque en un principio los nombres no sean muy ilustrativos, tal y como se verá a continuación.

En Metodología de la Programación se estudiaban los conceptos generales asociados al ciclo de vida del software, o lo que es lo mismo, los tópicos de lo que, habitualmente, se entiende por “Ingeniería del Software”. Así, esta asignatura estaba dividida en dos bloques, de un cuatrimestre de duración cada uno. Durante el primer cuatrimestre, se realizaba una amplia introducción a la teoría subyacente de la “Ingeniería del Software”. Así, se estudiaban los distintos paradigmas de desarrollo, los principios de la especificación de requisitos, el diseño de alto nivel y las pruebas del software.

El segundo cuatrimestre recogía el testigo entregado por el primero, y en él se cubrían las áreas no abarcadas por éste. Así, se recordaban los principios de diseño y se planteaba el problema del diseño a bajo nivel, el cual se resolvía mediante la enseñanza de una Metodología de Programación Estructurada, de lo que toma el nombre la asignatura, y que para el caso era la Metodología Warnier-Orr. Como final de curso, se retomaban las pruebas del software, en el apartado de unidad, y desde el enfoque que Warnier tiene de las mismas.

Principios de Análisis de Sistemas cubría aspectos que, por su extensión, no era posible introducirlos en el temario de Metodología de la Programación. Así, se explicaban métodos y técnicas formales de análisis y diseño, como los Diagramas de Flujo de Datos, los Diccionarios de Datos, los Diagramas de Transición de Estados, etc., y se introducía un método orientado a objetos, en concreto el O.M.T., como una visión alternativa a los métodos de desarrollo clásicos.

Con estas dos asignaturas se completaba la formación, en el ámbito de la Diplomatura, para los futuros “Ingenieros del Software”. Puede apreciarse que ambas asignaturas ofrecían una visión

utilitaria de la disciplina, con el propósito de formar profesionales que se pudiesen incorporar, de forma inmediata, al mercado de trabajo.

En el segundo ciclo, ya plenamente Licenciatura, se impartían dos asignaturas, ya mencionadas. La primera, Ingeniería del Software, era una continuación de lo impartido en Metodología de la Programación, aunque con un ámbito y visión distintos. En vez de orientarse a los tópicos de la Ingeniería, lo que supondría una redundancia, no una continuación, intentaba dar luz a una serie de temas que, ya sea por tiempo o porque se consideraban más bien propios de una titulación superior, no eran tocados en aquella. Entre estos temas están la Planificación y Gestión de Proyectos Software, los Modelos de Estimación de Costes, el Control de Calidad, los Sistemas de Control de Problemas, etc.

Asimismo, los cursos superiores ofrecen una mayor capacidad para el desarrollo de prácticas de curso, tanto por el menor número de alumnos, como por la mayor capacidad de asimilación de éstos. De esta forma, se definía una práctica en forma de proyecto de desarrollo la cual servía como "Conejo de Indias" para la demostración práctica de los conceptos teóricos.

La última asignatura que queda por tratar es la de "Ampliación de Matemáticas". Inicialmente, esta asignatura fue una ampliación del álgebra y cálculo estudiados en la titulación, pero se desvió casi inmediatamente a tópicos relacionados con la "Ingeniería del Software" y, en concreto, con los temas impartidos en la asignatura de Principios de Análisis Informático, resultando ser una continuación natural de ésta. Su característica dominante era la profundización de los conceptos estudiados en el tercer curso, con la ventaja de que su carácter optativo y el curso en el que estaba implantada le permitía desarrollar prácticas extensas para aplicar los conceptos estudiados.

En general, la distribución mostrada conseguía un cierto balance entre los distintos contenidos del área de "Ingeniería del Software" aunque, naturalmente, existían problemas. Estos problemas venían dados, sobre todo, a cómo encuadrar los cada vez más amplios contenidos de la disciplina en el corto tiempo que las asignaturas especializadas permitían para ello, y, además, con la limitada capacidad de solución que la definición de asignaturas optativas proporcionaba, debido a la fuerte carga docente que generaban y al hecho de que, en muchos casos, el contenido de un tema no justificaba la creación de una nueva asignatura. Estamos hablando del problema de los "créditos".

4. LOS NUEVOS PLANES DE ESTUDIOS

La situación cambia completamente gracias a los nuevos planes de estudios y a la modificación que éstos proponen en la definición de las asignaturas dentro de las titulaciones aunque, a efectos prácticos, se respeta en gran parte lo establecido anteriormente, como se verá a continuación. Esto puede deberse a dos motivos: Por un lado, por no mover al profesorado de los tópicos a los que estaban acostumbrados y por otro, que se considera más ajustado a la realidad, porque la estructura planteada en los antiguos planes de estudios no era del todo mala, y existían (bastantes) cosas aprovechables.

De hecho, los nuevos planes permiten reflejar la situación real de la antigua titulación encubierta por la denominación de las asignaturas que estaban referidas al área de "Ingeniería del Software". Para no hacer excesivamente prolija la exposición, se planteará la descripción de los nuevos planes en función de las titulaciones de nuevo cuño implantadas.

4.1. INGENIERÍA TÉCNICA DE GESTIÓN

Se podría afirmar que esta titulación es la que sustituye a la antigua Diplomatura en Informática, aunque con una vocación más definida por el ámbito empresarial, tal y como se desprende de su plan de estudios. En lo que se refiere al área de "Ingeniería del Software", es ilustrativa la tabla 1:

Curso	Asignatura Troncal	Asignatura Optativa
1º		
2º	Metodología de la Programación (Cuatrimestral) Ingeniería del Software de Gestión (Cuatrimestral)	Programación Orientada a Objetos (Cuatrimestral)
3º	Principios de Análisis Informático (Cuatrimestral)	Programación Orientada a Objetos (Cuatrimestral)

Tabla 1: Asignaturas referidas a la "Ingeniería del Software" en la titulación de Ingeniería Técnica de Gestión.

Se puede apreciar que, en esencia, la Ingeniería Técnica de Gestión es el par exacto de la Diplomatura en Informática en lo referente a la "Ingeniería del Software", con dos pequeñas diferencias. Por un lado, la antigua Metodología de la Programación elimina explícitamente de su temario las fases altas del ciclo de vida del software y se divide dando lugar a la asignatura, quizás no correctamente denominada, Ingeniería del Software de Gestión. Por otro lado, la antigua asignatura Principios de Análisis de Sistemas se desdobra, dando lugar a una asignatura como Programación Orientada a Objetos, definida como optativa y donde descarga parte de sus contenidos iniciales, manteniendo, sin embargo, dentro de la troncalidad las técnicas más relacionadas con la "Ingeniería del Software" y que definen la asignatura "Principios de Análisis Informático".

4.2. INGENIERÍA TÉCNICA DE SISTEMAS

La orientación de esta titulación es la de formar profesionales en los ámbitos más cercanos a lo que es el hardware y las comunicaciones. De esta forma, en el ámbito de la "Ingeniería del Software", muchas asignaturas que en la titulación anterior eran troncales pasan en ésta a ser optativas. Así, el plan de estudios toma la forma indicada en la tabla 2.

Si algo hay destacable en dicha tabla es la polarización de los contenidos más afines a la "Ingeniería del Software" desde la troncalidad hacia las asignaturas optativas. Fruto de esto, el propio alumno es el que debe configurar su curriculum en la disciplina, ya que la titulación, de forma estándar, no se la proporciona. Debido a esto, y a la carga que habitualmente supone para el alumno las asignaturas optativas, con diferentes horarios a veces difícilmente compaginables, se puede dificultar la adquisición de dicho curriculum. Sin embargo, este hecho es de todo punto inevitable, ya que lo mismo se podría afirmar desde otra área o punto de vista y, por otra parte, hay que admitir que

la estructura planteada es correcta debido a que el objetivo de la titulación es, plenamente, el dominio hardware-comunicaciones, y no el software.

Curso	Asignatura Troncal	Asignatura Optativa
1º		
2º	Metodología de la Programación (Cuatrimestral)	Ingeniería del Software de Gestión (Cuatrimestral) Principios de Análisis Informático (Cuatrimestral) Programación Orientada a Objetos (Cuatrimestral)
3º		Ingeniería del Software de Gestión (Cuatrimestral) Principios de Análisis Informático (Cuatrimestral) Programación Orientada a Objetos (Cuatrimestral)

Tabla 2: Asignaturas referidas a la "Ingeniería del Software" en la titulación de Ingeniería Técnica de Sistemas.

4.3. INGENIERÍA EN INFORMÁTICA

Por último, de entre todas, ésta es la más generalista de las titulaciones y la que más incide en muchos temas punteros, entre ellos muchos tópicos plenamente enmarcados en la "Ingeniería del Software". El temario de la titulación está definido en la tabla 3.

Durante el primer ciclo, esta titulación es sumamente parecida a la Ingeniería Técnica de Sistemas, desapareciendo Principios de Análisis Informático de las asignaturas optativas. Sin embargo, durante el segundo ciclo, la oferta de asignaturas directamente relacionadas con la "Ingeniería del Software" es netamente mayor, y, aunque estas asignaturas todavía no están implantadas, se puede afirmar lo siguiente:

Por una parte, Análisis de Sistemas de Informáticos y Diseño de Sistemas de Información pretenden cubrir el hueco dejado en la troncalidad por Ingeniería del Software de Gestión y Principios de Análisis Informático, con la salvedad de que al ser asignaturas anuales, con un mayor número de créditos, podrán cubrir los temas con mayor profundidad.

Por otra parte, Análisis y Diseño Orientado a Objetos pretende continuar, durante el segundo ciclo, lo iniciado en Programación Orientada a Objetos, y servir, asimismo, como base para Ampliación de Matemáticas, la cual bien debiera cambiar de nombre para representar plenamente su contenido, inscrito en el ámbito de la "orientación a objetos". Sin embargo, aunque definidas en el plan, es probable que ambas asignaturas no lleguen a implantarse efectivamente.

Por último. Ingeniería del software se complementa con múltiples asignaturas optativas que permiten abordar temas no tratables, en principio, en el marco temporal asignado a la docencia en dicha asignatura. Estos temas, como Gestión de Configuraciones, Gestión de Calidad, Planificación Estratégica y Modelos de Madurez se tratan en asignaturas separadas, de tipo optativo y ámbito cuatrimestral.

4.4. UNA VISIÓN DE CONJUNTO

Resumiendo lo visto hasta el momento, se puede decir que las nuevas titulaciones heredan, en esencia, los contenidos de la antigua Diplomatura y Licenciatura, aunque con ventajas evidentes. Por un lado, la especialización que permite la existencia de tres titulaciones, totalmente diferenciadas. Por otro, el mayor tiempo existente debido a la creación de múltiples asignaturas cuatrimestrales, lo que permite potenciar las asignaturas optativas. Por último, la definición de asignaturas optativas, sobre todo en el segundo ciclo de la Ingeniería Informática, que permiten impartir la disciplina con un mayor nivel de detalle.

5. EL FUTURO

Al principio se comentó que el ámbito “Ingeniería del Software”, y por ende, el papel del “Ingeniero del Software” está sujeto a discusión y sólo se puede llegar a una definición de los atributos del concepto, lo que implica que conocemos sus propiedades pero no sus límites.

A este hecho, se debe añadir la cada vez más creciente importancia que toma, incluso en los ámbitos de la “Ingeniería del Software”, la denominada “Ingeniería del Conocimiento”. La progresiva automatización que, desde las fases bajas del ciclo de vida, produce el avance tecnológico, así como la mayor profundidad y meticulosidad que los métodos y técnicas de la “Ingeniería del Conocimiento” aportan a las fases altas, hace que el trabajo del “Ingeniero del Software” esté cada vez más encuadrado en las fases intermedias para problemas bien estructurados.

Ante este hecho, solo caben dos posturas: Cerrar los ojos, negar el medio y esperar una extinción o avanzar hacia una simbiosis consciente de ambas disciplinas. Lo mejor será adaptarse al previsible cambio, y potenciar en el ámbito de la “Ingeniería del Software” aquellos conceptos bien asentados en la “Ingeniería del Conocimiento”. Naturalmente, la cooperación será mutua, aunque por la parte del contrario ya se están dando los primeros pasos.

Curso	Asignatura Troncal	Asignatura Optativa
1º		
2º	Metodología de la Programación (Cuatrimestral)	Ingeniería del Software de Gestión (Cuatrimestral) Programación Orientada a Objetos (Cuatrimestral)
3º		Ingeniería del Software de Gestión (Cuatrimestral) Programación Orientada a Objetos (Cuatrimestral)
4º	Análisis de Sistemas Informáticos (Anual) Diseño de Sistemas de Información (Anual)	Análisis y Diseño Orientado a Objetos (Cuatrimestral) Evaluación y Madurez de Sistemas de Información (Cuatrimestral) Gestión de Calidad (Cuatrimestral) Gestión de Configuraciones (Cuatrimestral) Planificación Estratégica y Sistemas de Información (Cuatrimestral)
5º	Ingeniería del Software (Anual)	Análisis y Diseño Orientado a Objetos (Cuatrimestral) Evaluación y Madurez de Sistemas de Información (Cuatrimestral) Gestión de Calidad (Cuatrimestral) Gestión de Configuraciones (Cuatrimestral) Planificación Estratégica y Sistemas de Información (Cuatrimestral) Ampliación de Matemáticas (Anual)

Tabla 3: Asignaturas referidas a la "Ingeniería del Software" en la titulación de Ingeniería Informática.