

ADAPTACIÓN DE LAS ASIGNATURAS BÁSICAS A LAS NUEVAS PROFESIONES LAS MATEMÁTICAS PARA INFORMÁTICOS

J. M^a. Torralba¹, J. V. Oltra¹, R. Ferrer², S. Barceló³, R. Arenas y O. Chabrera

¹DOEEFC (Departamento de Organización de Empresas, Economía Financiera y Contabilidad)

²DICPI (Departamento de Ingeniería de la Construcción y Proyectos de Ingeniería)

³DEIO (Departamento de Estadística e Investigación Operativa)

¹ y ³EUI y FI (Escuela y Facultad de Informática)

jtorral@omp.upv.es, jvoltra@omp.upv.es, jomontes@omp.upv.es,
sbarcelo@deio.upv.es

²ETSIT (Escuela Técnica Superior de Telecomunicación)
rferrer@dic.upv.es

UPV (Universidad Politécnica de Valencia)

Resumen: Se comenta el mayor interés de la Matemática discreta frente al Análisis matemático, para la formación en Ingeniería Técnica en Informática de Gestión.

1.-INTRODUCCIÓN

La adaptación de las asignaturas a cada una de las carreras universitarias es una tarea compleja, que tarda en conseguirse muchos años; incluso, puede decirse que no se termina nunca. Pero dicha adaptación es un proceso más dificultoso cuando se trata de nuevas titulaciones que surgen como consecuencia de la aparición de nuevas profesiones, como es el caso de las titulaciones en Informática y, en concreto, de la Ingeniería Técnica en Informática que tiene una antigüedad de solo unos veinticinco años¹. Esta dificultad es debida, entre otras razones, a que no se cuenta con la dilatada experiencia que hay en las carreras más antiguas.

¹ En este intervalo de unos veinticinco años, se incluye también el periodo en que se denominaba Diplomatura en Informática.

Una situación especial se da cuando se trata de asignaturas que han existido en carreras con dilatada implantación, y que aparecen también en las nuevas carreras. Este es el caso, por ejemplo, de las asignaturas de Contabilidad, de Matemáticas (con las denominaciones que se den en cada plan de estudios y con las subdivisiones típicas que se consideren), etc., que se imparten en las otras carreras de Ingeniería, y que ahora hay que adaptar a la de Ingeniería Informática de Gestión.

El objeto de la Comunicación es comentar el mayor interés que tiene la Matemática discreta frente al Análisis matemático, en la formación en Ingeniería Técnica en Informática de Gestión.

2.- LA FORMACIÓN EN MATEMÁTICAS

La formación en Matemáticas ha sido una constante de las carreras de Ciencias y, dentro de estas, de las Ingenierías. La justificación de una amplia formación en Matemáticas exigiría una extensa exposición, pero aquí únicamente se van a referir algunos aspectos, como los siguientes: a) Las Matemáticas como herramienta para el estudio de las asignaturas de Informática, y b) Las Matemáticas como formación general para Ciencias.

a) Las Matemáticas como herramienta

Dado que las Matemáticas se han cursado tradicionalmente en todas las carreras de Ciencias, y en las Ingenierías en concreto, procede hacer una breve referencia al papel de las Matemáticas como herramienta para ellas.

a.1) Las Matemáticas como herramienta en las carreras de Ciencias e Ingeniería

Las titulaciones con una dilatada antigüedad (Licenciaturas en Ciencias (por ejemplo, Físicas,...), Ingenierías (Obras Públicas, Minas, Montes, Agrícola, Industrial, Arquitectura, Telecomunicación,...), Licenciaturas en Ciencias Empresariales, etc.), tienen una cierta formación matemática, que comprende principalmente dos materias: Análisis matemático (a veces denominada Cálculo infinitesimal) y Álgebra. (La cantidad de créditos varía según: 1) Carreras (por ejemplo, puede ser mayor en Obras Públicas que en Arquitectura Técnica; en Físicas que en Químicas;

2) Ciclo (suele ser menor en carreras de I ciclo que en las que son de I y II ciclo); etc.).

Una posible justificación de esta formación matemática es que la Matemática es para estas carreras un lenguaje, una herramienta, etc. que aparece a lo largo de la gran mayoría de las asignaturas. Por ejemplo en las asignaturas de Física y todas las asignaturas relacionadas con esta: Motores, Resistencia de Materiales, Hidráulica, etc.

a.2) Las Matemáticas como herramienta en Ingeniería Técnica en Informática de Gestión

Pero surgen nuevas carreras, como Ingeniero Técnico en Informática de Gestión (ITIG), y se plantea la cuestión de determinar cual es la formación matemática que cumple para ITIG el mismo papel (además de otros que no se hayan referido) que el Análisis Matemático y el Álgebra.

a.2.1) El papel del Álgebra y del Análisis matemático como herramienta en la carrera de ITIG

Si se revisan las asignaturas más típicas del plan de estudios actual de ITIG (sobre todo a nivel de troncales y obligatorias), posiblemente se detecta enseguida que tan apenas aparecen materias para las que se necesite algo de Análisis Matemático (en adelante, AM); y la otra asignatura Álgebra se utiliza solo en asignaturas concretas (por ejemplo, en Computación Numérica y las que utilizan esta materia; etc.). En cualquier caso, se observa una clara diferencia con las Ingenierías, ya que el AM y el Álgebra se utilizan menos.

a.2.2) La necesidad de nuevas disciplinas de Matemáticas

Las materias típicas de ITIG necesitan también otro tipo de disciplina de Matemáticas, así como otros contenidos de las disciplinas típicas (Álgebra y AM). En efecto, en asignaturas de ITIG, como Algoritmos y Estructuras de Datos; Bases de Datos; Fundamentos de Computadores; etc. se necesita la Matemática Discreta (en adelante, MD) incluyendo la Lógica Matemática, etc. Son materias que no formaban parte relevante en la formación matemática de las otras Ingenierías y que, sin embargo, su necesidad es patente para muchas de las asignaturas de ITIG.

Otra línea de innovación en la formación matemática (J. M. Minguet, 1.998) hace referencia a la matemática que sustenta la Criptología, disciplina esta que cada vez tiene mayor presencia en los planes de estudio; se refiere a formación en Teoría de Números; etc.

b) Las Matemáticas como formación general para Ciencias

Además de ser utilizadas como herramienta, las matemáticas pueden cumplir otros papeles, entre los que es tradicional referir su utilidad para proporcionar capacidad para el razonamiento abstracto, simbólico, etc.

Desde esta distinta perspectiva, toda la formación en Matemáticas sería buena para esta finalidad. Pero, los créditos asignados a cualquier materia son limitados, por lo que se debe seleccionar aquellos contenidos que contribuyen a más finalidades, lo que llevaría a seleccionar principalmente las materias que son indispensables, esto es aquellas que son también herramienta, y que se han referido en los apartados a.2.1 y a.2.2.

Por otro lado, las materias propiamente informáticas son muchas de ellas abstractas y simbólicas, por lo que esta distinta función de las Matemáticas (proporcionar capacidad para el razonamiento abstracto, simbólico) pueden cumplirlo muchas de las asignaturas informáticas. Ello llevaría a que la formación matemática se centrara sobre todo en su papel de herramienta.

Por supuesto que hay otros muchos aspectos relativos al papel de las Matemáticas en carreras de Ingeniería, y entre ellas las de Informática, pero no se consideran aquí.

3.- LA SITUACIÓN EN LA ESCUELA UNIVERSITARIA DE INFORMÁTICA DE LA UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE VALENCIA

La preocupación por la formación matemática la relacionamos con la situación que más conocemos, de nuestra Universidad (la UPV), por lo que vamos a presentar la situación de la EUI de la UPV.

a) Plan de estudios de los años 80

La formación matemática en la titulación de Diplomado en Informática, Especialidad de Gestión, estaba compuesta por tres asignaturas

anuales: 1) Álgebra, 2) Cálculo Infinitesimal y 3) Cálculo Numérico, lo que totaliza una formación de unos 30 créditos.

b) Plan de estudios de 1.993/94

La materia troncal para ITIG incluye como descriptores: Álgebra, Matemática discreta, Análisis matemático y Métodos numéricos, que da lugar a las siguientes asignaturas troncales u obligatorias: 1) Matemática Discreta: 6 créditos; 2) Álgebra: 6 créditos, 3) Análisis Matemático I: 6 créditos; y 4) Computación numérica: 6 créditos. Y una asignatura optativa: Elementos de Matemática: 6 créditos². En total, 24 créditos obligatorios (sobre un total de 225 créditos de la titulación).

c) Borrador de reforma en realización

La reforma que se está haciendo³, contempla, en uno de sus últimos borradores, una propuesta formada por las siguientes asignaturas troncales y obligatorias: 1) Matemática discreta y Álgebra: 12 créditos (con recomendación de que la MD sea el 60%); 2) Análisis matemático: 6 créditos (con recomendación de que recoja algo de Cálculo Numérico); y 3) Computación numérica: 6 créditos. No se conoce la propuesta de optativas, pues aun no se ha llegado a ese tema.

La reforma indicada parece que contempla, como criterio prioritario, la formación matemática como herramienta de las asignaturas en que se emplea pues, como se ha indicado en el apartado a.2.1 y a.2.2, se utiliza poco el AMI y mucho la MD, que coincide con lo que se plantea en la reforma.

La formación en AM -como herramienta- parece que ya era holgada en el plan 93/94 (6 créditos). El Análisis Matemático aparece como descriptor de la troncal por lo que hay que cursarlo, pero podría ser con una dotación de créditos ajustada. Por el contrario, la MD se considera que es una

² La asignatura Elementos de Matemática (EMA) se recomienda para los alumnos que acceden con una formación escasa en Análisis matemático I (AMI) y en Matemáticas en general. Por ello, se ha dispuesto un grupo especial de 1º curso en el que se pospone la asignatura de AMI al 2º semestre (ya que para el resto de los grupos está en el 1º semestre) de forma que puedan cursar en el 1º semestre la optativa de EMA y así poder acceder a la de AMI en el 2º semestre con una mejor preparación. Los alumnos que proceden de Formación Profesional suelen acogerse a este grupo especial.

³ Por estar en realización la reforma, lo que aquí se indica tiene un carácter aproximado, además de que puede finalmente variar.

herramienta de buena parte de las asignaturas⁴, por lo que parece de interés incrementar su número de créditos. Podría, no obstante, también argumentarse que pueden incorporarse a la Universidad algunos alumnos con reducida, y decreciente en el tiempo, formación en AM, etc.

Esta reflexión (llámesele si se prefiere preocupación) también nos lo planteamos para otras materias. Por ejemplo, Contabilidad se da, lógicamente, en titulaciones de las Ciencias Empresariales, pero también en todas las Ingenierías; pero no se da lo mismo, ni con el mismo enfoque, en esas titulaciones, ni por la misma razón en ITIG. En definitiva, queremos indicar que esta reflexión procede para las materias que se daban en otras carreras que existían antes de ITIG.

4.- BIBLIOGRAFÍA.

- Alcover, R., Romero, R., Zúnica, L., Capilla, C. y Ferrer, A. 1998. "Un Proyecto de Innovación Educativa para la enseñanza de la Estadística en la Escuela Universitaria de Informática de la UPV". IV Jornades sobre L'Ensenyament Universitari de la Informàtica. Andorra.
- Escuela Universitaria de Informática. 1999. "Reforma del Plan de Estudios de las Ingenierías Técnicas en Informática en la EUI". Ed. EUI de la UPV, Valencia.
- Escuela Universitaria de Informática. 1999. "Guía docente". Ed. EUI de la UPV, Valencia.
- Llorens, F., Escolano, F., Pujol, M. y Colomina, O. 1998. "Formalización del razonamiento". IV Jornades sobre L'Ensenyament Universitari de la Informàtica. Andorra.
- Minguet, J. M. 1998. "Formación matemática para la Criptología". IV Jornades sobre L'Ensenyament Universitari de la Informàtica. Andorra.
- Ramón, S. y Arnal, J. 1998. "Matemática discreta en las Ingenierías en Informática". IV Jornades sobre L'Ensenyament Universitari de la Informàtica. Andorra.
- Torralla, J. M^a. 1999. "La utilización de las asignaturas de Matemáticas en las asignaturas de Ingeniería Técnica en Informática de Gestión". Sugerencia al Proyecto de Acta de la Reunión de Coordinación de las asignaturas del 1º curso de Ingeniería Técnica en Informática de Gestión de la UPV. Valencia.

⁴ En una reunión de coordinación de asignaturas de 1º curso, celebrada en el 1º trimestre de este curso 98/99, se puso de manifiesto el interés de la formación en MD para buena parte de las asignaturas de Informática; el Álgebra, se utilizaba, pero bastante menos; y el AM se utiliza mínimamente como herramienta.