

## PRESENTACION

Queridos amigos:

Este segundo número del Boletín de SEMA, nos depara la oportunidad de informaros sobre la situación actual de nuestro Proyecto.

La Comisión Gestora, cumpliendo el compromiso inicialmente contraído, sometió a votación el pasado mes de septiembre, los Estatutos provisionales, a los que se habían incorporado las observaciones que tuvisteis a bien enviarnos en la etapa previa. El escrutinio de los 129 votos emitidos sobre las 213 personas inscritas en ese momento, se realizó a principios de octubre arrojando el siguiente resultado: 126 votos favorables, 1 voto desfavorable y 2 en blanco.

En consecuencia, nos constituimos formalmente el día 30 de octubre y el 16 de noviembre se depositó en el Registro de Asociaciones del Ministerio del Interior, la documentación requerida. Allí se nos informó de que la respuesta podría demorarse unos meses.

Nos parece pues aconsejable, en tanto dure esta situación provisional, proseguir, en la medida de lo posible, las actividades que han de constituir los objetivos de SEMA, porque deseamos que no decaiga la ilusión compartida por sus 223 miembros, de que nuestra Asociación se caracterice por su dinamismo y vitalidad.

Es un honor, abrir las páginas de este modesto Boletín, con unas interesantes reflexiones sobre la Matemática en el horizonte del año 2000, redactadas por una personalidad de tanto prestigio científico y, al mismo tiempo, tan profundo conocedor de la evolución de la Matemática Aplicada en España, como el Profesor J.L. Lions del Collège de France y Presidente de la Unión Matemática Internacional.

El Decano de la Facultad de Matemáticas y Estadística de la Universitat Politècnica de Catalunya, Prof. de Solà-Morales, comenta con precisión y claridad

la gestación y objetivos del Plan de estudios de dicha Licenciatura recientemente implantada.

Finalmente, el Dr. V. Díaz del Río Español del Instituto Español Oceanográfico (Centro de Fuengirola, Málaga), nos ofrece unos significativos comentarios sobre las aplicaciones del Modelado matemático en Oceanografía.

Queremos expresar a los tres, nuestro sincero agradecimiento.

Por lo demás, esperamos vuestros comentarios y sugerencias y estamos seguros de que, como hasta el presente, no nos habrá de faltar vuestra colaboración que, de antemano, agradecemos, especialmente en lo concerniente a la difusión de SEMA, porque estamos persuadidos de que aun hay compañeros y grupos de investigación que no tienen conocimiento de nuestro Proyecto con cuyos objetivos sintonizarían indudablemente.

¡Felices Fiestas y un —seamos optimistas— inmejorable año 1993 para todos!

Comisión Gestora de SEMA

# Mathématiques 2000

Jacques Louis Lions

## Introduction

En Août 1990, à Kobe, où se tenait l'Assemblée Générale de l'Union Mathématique Internationale (UMI), la Société Mathématique Américaine (AMS) avait proposé d'organiser en l'an 2000, dans le cadre de l'UMI, une série de manifestations permettant de dessiner les perspectives de développement de la discipline au cours du 21<sup>ème</sup> Siècle.

Diverses réflexions et discussions, l'exemple de l'ISY (International Space Year) qui devait avoir lieu en 1992, me conduisirent à proposer de faire de l'an 2000 l'Année Mathématique Mondiale, idée qui fut discutée, approuvée et développée au sein du Comité Exécutif de l'UMI (que je préside depuis le 1<sup>er</sup> Janvier 1991 jusqu'à la fin de 1994).

Approbation de principe mais sous réserve d'un accueil favorable de ceux - en très petit nombre - auxquels on allait demander le patronage (le "sponsorship").

Le premier consulté fut Hubert Curien, Ministre de la Recherche du pays assurant la Présidence de l'UMI au moment de la prise de décision.

Ce fut son accord, instantanée et enthousiaste, immédiatement communiqué à J. Palis Jr, Secrétaire Général de l'UMI, Professeur à l'Institut de Mathématique Pure et Appliquée (IMPA) à Rio de Janeiro, qui décida le Comité Exécutif de l'UMI à aller de l'avant.

Le 6 Mai 1992, l'UMI déclara l'an 2000 année Mathématique Mondiale. En abrégé (et en anglais, UMI oblige) WMY 2000 (World Mathematical Year 2000).

Déclaration faite à Rio de Janeiro à l'IMPA où se tenait la réunion annuelle du Comité Exécutif de l'UMI, avec le patronage de l'UNESCO (Professeur F. Mayor), de la Third World Academy of Sciences (Professeurs A. Salam et C. Chagas), du Ministère de la Recherche et de l'Espace de France (Professeur H. Curien), du Secrétaire d'Etat à la Science et à la Technologie du Brésil (Professeur H. Jaguaribe) et du Conseiller Fédéral de la Suisse (Dr F. Cotti), pays qui organise le prochain Congrès International des Mathématiciens, à Zurich, en 1994.

Une présentation des grands objectifs de WMY 2000 est faite par l'IMU dans la revue Science International de l'ICSU (International Council of Scientific Unions), en Octobre 1992.

Je rappellerai très brièvement ces objectifs dans les commentaires qui suivent. Les raisons de mettre l'accent sur ce thème des Mathématiques sont nombreuses. Certaines furent données par l'AMS à Kobe : commémorer et actualiser la fameuse conférence de D. Hilbert au Congrès International des mathématiques de Paris, en 1900 - conférence au cours de laquelle Hilbert établit une liste des problèmes qu'il jugeait fondamentaux et qui, de fait, servit de guide pendant le 20<sup>ème</sup> Siècle.

Je vais ici indiquer brièvement quelques évolutions concernant les Mathématiques qui me semblent significatives.

Cela me conduira aux trois thèmes principaux de WMY 2000, dont la mise en place mène assez naturellement à des réflexions sur l'organisation et la gestion de certains aspects de la Science. J'en terminerai par là.

## **Système et Sous système**

Les Mathématiciens n'aiment pas nécessairement la méthode axiomatique . Je ne proposerai donc pas une définition "abstraite" de "Système" ou de "Sous système", les initiatives dans ce sens n'ayant d'ailleurs pas contribué au rayonnement de la discipline correspondante ! Mais le concept est simple.

### **Premier exemple**

Choisir un exemple spatial me paraît ici s'imposer ! Considérons un "Système" de transport spatial. Il y a un premier "Sous système", le lanceur. Un exemple (impératif dans un ouvrage dédié à Hubert Curien !) le lanceur européen Ariane 4, et demain Ariane 5. Le lanceur lance quelque chose ! Un, ou des, satellite(s) automatique(s). Ou bien un engin habité. Ce que l'on lance est un 2<sup>ème</sup> "Sous système". Les deux sous systèmes ainsi évoqués sont évidemment liés : vibrations acceptables, manoeuvrabilité de l'ensemble etc.

Ces liaisons font des deux sous systèmes un système complet. Naturellement l'avion spatial, ou un satellite, est lui-même une association de sous systèmes. Le segment sol est un autre système, ou un sous système de l'ensemble total.

### Deuxième exemple

Encore un exemple qui s'impose. Le Système de la Planète Terre. Certains "sous systèmes" sont "évidents" : l'atmosphère, les océans, les calottes glaciaires, la végétation (ou son absence). Ils sont liés entre eux, par des feedbacks, comme on dit. Un exemple est célèbre, introduit par Charney dans le début des années 70, et qui a conduit à une formule percutante "le désert nourrit sa sécheresse" (feeds-back : nourrit en retour ). Ce sont ces feedbacks qui font des nombreux sous systèmes un système, étudié par l'IGBP (International Geosphere Biosphere Program) lancé en 1986 dans le cadre de l'ICSU.

### Troisième exemple

Une structure mécanique flexible et complexe - robot, satellite, avion... - comporte de nombreux sous systèmes caractérisés par la géométrie, la fonction, le matériau utilisé etc. Ils sont liés par des interfaces, des jonctions, qui en font un système.

## **Interfaces et Feedbacks**

On vient de l'indiquer, et c'est évident, ce sont les interfaces et les feedbacks qui font un système d'un ensemble de sous systèmes. Plus précisément ce sont des lois correspondants à "ce qui se passe" aux interfaces et dans les mécanismes de feedbacks qui permettent d'étudier le système complet.

Plusieurs remarques sont ici essentielles :

(i) pour pouvoir exprimer des interfaces et les feedbacks, il faut bien que les sous systèmes soient eux-mêmes exprimés dans des langages

comparables. Or, un seul langage universel existe à ce jour, en ces matières, le langage mathématique.

Rien de bien nouveau là dedans ! Et l'on sait, depuis quelques siècles, ou plusieurs décennies, exprimer les lois mathématiques qui régissent les trajectoires spatiales, les mouvements de l'air ou de l'océan.

Beaucoup moins bien établies sont les lois mathématiques qui régissent, par exemple, le développement de la végétation - et, bien entendu, il ne s'agit nullement ici d'une critique de la discipline ! Comme il est tout à fait clair que des feedbacks existent entre l'atmosphère et la végétation, il faut bien tenter une modélisation mathématique de la seconde.

On pourrait multiplier les exemples. Les interfaces et les feedbacks associent des sous systèmes dont les uns possèdent une modélisation mathématique connue et dont les autres ne donnent pas encore lieu à une telle modélisation. Il y a là un formidable facteur de développement de nouveaux modèles mathématiques.

A condition que cela serve à quelque chose... C'est l'objet de la deuxième remarque.

(ii) Suivant la méthodologie du (i), on aboutit déjà, et on va aboutir de plus en plus, à des ensembles très complexes d'équations mathématiques. Peut-on en faire quelque chose ? Il y a là une difficulté essentielle. On a ainsi été conduit dans l'histoire de la science à l'étude de sous systèmes ou bien à l'écriture d'équations "insolubles". Maxwell a eu la chance, et le génie, de rencontrer des phénomènes linéaires - cas tout à fait exceptionnel dans les phénomènes de la nature - et Boltzman, malgré son immense talent n'a pu

venir à bout de son équation. On a pu passer des sous systèmes aux systèmes à partir du moment où les ordinateurs ont été disponibles. C'est ce qu'a vu - et écrit - avec netteté J. Von Neuman dès 1951.

La méthodologie est alors la suivante (dans ses principes. Bien entendu "tout n'est pas résolu" !!).

#### Etape 1

Assemblage des Modèles Mathématiques de sous systèmes. Modèle Mathématique "Global".

#### Etape 2

Analyse mathématique.

#### Etape 3

Logiciels.

#### Etape 4

Usage de l'ordinateur. Visualisation des résultats.

#### Etape 5

Validation : on compare les résultats du calcul aux données disponibles (ou dont il faut organiser le recueil).

#### Etape 6

Décisions, actions, contrôle.\*

---

\* Cf. un exposé général non technique de J. L. Lions, *Le Temps du Contrôle*, Séance Solennelle de l'Académie des Sciences, 3 Novembre 1992.



Notons ici de très importants effets de feedbacks (feedbacks positifs dans la terminologie chère aux climatologues) de chaque étape sur les disciplines concernées. Ajoutons que chaque étape fait intervenir de manière essentielle ou importante les mathématiques\*.

Voilà quelques raisons de promotion mondiale de Mathématique. J'y reviens ci-dessous en précisant les objectifs de WMY 2000. Mais pas de triomphalisme\*\* ! C'est l'objet de la remarque suivante.

(iii) Ce n'est pas parce qu'une méthode est d'usage a priori possible qu'il devient souhaitable de l'utiliser. D'abord, c'est évident, pas d'usage "artificiel" de la méthode à des phénomènes non modélisables du point de vue mathématique, ou modélisés un peu "légèrement"\*\*\*. Les Américains ont une bonne formule à cet endroit : G.I.G.O., Garbage In, Garbage Out, de traduction française P.I.P.O. (Garbage = Poubelle).

Autre garde fou : ne pas "complexifier" arbitrairement. C'est une difficulté de l'IGBP. Où "couper" ? Où trancher avec le rasoir d'Ockham ?

---

\* Pour le lecteur sceptique sur la validité de cette observation à propos de l'Etape 5 songer à l'analyse du signal.

\*\* N'a-t-on pas parlé, parfois, de l'impérialisme des mathématiques ?

\*\*\* D'un autre côté, une tentative de modélisation mathématique éventuellement prématurée pour la discipline concernée peut conduire à des idées intéressantes ailleurs. Il est possible que les réseaux neuronaux fournissent un exemple dans ce sens.

## WMY 2000

Les brèves remarques qui précèdent vont toutes dans le sens d'un accroissement du rôle des mathématiques pour les décennies à venir, et de leur importance conceptuelle et économique. C'est pourquoi WMY 2000 s'est fixé trois thèmes principaux, très brièvement résumés ci-après.

Thème 1 : les grands défis de la discipline au 21<sup>ème</sup> Siècle.

Thème 2 : la plupart des pays membres de l'UNESCO peuvent-ils atteindre vers l'an 2000 un niveau mathématique leur permettant l'éligibilité à l'UMI (dont les membres sont des pays, acceptés en fonction de leur niveau mathématique. Il y a actuellement 50 membres, bientôt 52 ou 53 ?) Pour atteindre cet objectif - indicateur de développement économique - favoriser :

(i) L'enseignement des mathématiques (pures, appliquées et informatique). La Commission de l'UMI chargée de l'enseignement (ICMI : International Commission on Mathematical Instruction) s'occupe avec l'UNESCO de ce dossier.

(ii) L'accès à l'information. La Commission de l'UMI chargée du développement et des échanges (CDE) s'occupe, avec l'UNESCO, de cet aspect des choses. Je reviens ci-après sur ces deux derniers points.

Thème 3 : l'image des Mathématiques.

Favoriser, également dans une collaboration UMI-UNESCO, l'image positive des mathématiques dans les médias, par des films, expositions etc.

Organiser tout cela est maintenant de la responsabilité de l'UMI en liaison avec l'UNESCO\* et les commissions de l'UMI que sont l'ICMI\*\* et la

---

\* Le Responsable désigné par le Directeur Général de l'UNESCO est le Professeur A. Marzollo.

\*\* Président : Professeur M. de Guzman (Madrid), Secrétaire Général M. Niss (Danemark).

CDE\*. Ce n'est pas le lieu ici d'entrer dans des détails. Quelques remarques peuvent néanmoins être de quelque intérêt.

## **Organisation**

A priori, les Mathématiciens n'ont pas à se réunir autour de "grands instruments". Même les plus "gros" des ordinateurs envisagés, d'abord ne sont jamais à usage exclusif de mathématiciens, ensuite restent dans des prix modestes comparés aux grands instruments d'autres disciplines ; d'ailleurs tout "grand instrument" doit être accompagné d'un, ou plusieurs, grands ordinateurs !

Mais, des Mathématiciens, en nombre croissant, participent, ou vont participer à l'étude et à la gestion de systèmes complexes - et non pas seulement de sous systèmes - selon les cinq étapes de la méthodologie présentée précédemment. D'où la première question :

Où est le Chef d'Orchestre ? Qui va imposer la cohérence nécessaire aux assemblages, coordination, synchronisation des logiciels des sous systèmes ? Dans quelle mesure un mathématicien pourra-t-il faire entendre son point de vue, bien que responsable d'une toute petite partie du budget global ?

Je viens de prononcer le mot "budget". Cela conduit à une deuxième question.

---

\* Président : Professeur M.S. Narasimhan (Bombay et Trieste), Secrétaire Général Professeur P. Berard (Grenoble).

### Où est le financement de WMY 2000 ?

De manière générale le "système" mathématique mondial fonctionne d'une manière extraordinairement décentralisée du point de vue budgétaire, et remarquablement coordonnée du point de vue scientifique, avec une difficulté concernant l'information pour les pays en développement, point sur lequel je reviens dans un instant. Aucun des comités de l'UMI ne pourrait se réunir sur seul financement UMI. Les centres de recherche interviennent de manière essentielle pour organiser et héberger des réunions, qui, lorsqu'elles ne sont pas purement scientifiques, restent dans un très strict minimum en nombre et en durée. Les collègues qui travaillent pour l'UMI ne le font qu'à temps partiel et ont un large soutien hors UMI\*. Les colloques qui bénéficient du "label" UMI ont ainsi une preuve de qualité qui leur donne accès à d'autres financements que ceux apportés par l'UMI.

Les très grands congrès, notamment le Congrès International des Mathématiciens posent, eux, des questions financières qui commencent à devenir objet de préoccupation.

Les difficultés sont d'un autre ordre, concernant les moyens de communication de l'information.

Un exemple. L'ICMI organise tous les 4 ans un très important congrès : ICME (International Congress on Mathematical Education). Le prochain aura lieu à Séville en 1996. Nos collègues de l'ICMI et les collègues Espagnols concernés (outre le Président de Guzman de l'ICMI)\*\* envisagent des méthodes de communication "globales" : télétransmission mondiale des conférences principales, moyens pédagogiques interactifs transfrontières, etc.

---

\* Ainsi le MRE accorde un soutien essentiel pour le Secrétariat UMI du Président de l'UMI.

\*\* Sous la présidence de G. Sanchez Vazquez.

De quels moyens pourra-t-on disposer ? On peut imaginer et proposer l'usage des satellites de télécommunications. Peut-être les organisations nationales et internationales, opérateurs de ces satellites, pourront-elles nous aider. Je suis persuadé que, dans un tel cadre, les informaticiens spécialistes de réseaux, les chercheurs en analyse et compression de données, apporteraient des contributions utiles à ces organisations de télécommunications.

Les pays en développement, où l'on trouve presque toujours de bons noyaux de mathématiciens, dévoués et enthousiastes, pourront-ils bénéficier de ces moyens ? Avec quels financements ?

Encore un exemple. Pour le projet IGBP (généralement nommé un peu improprement, "Global Change", puisque cette appellation suppose démontré un changement global) se développent des centres de recueil, gestion, organisation des données, et notamment des données que les satellites fournissent. C'est un sujet crucial, sous estimé d'abord, et qui commence à être apprécié à sa juste importance\* \*\*. Les centres de recherche des pays en développement devront avoir accès au D.I.S. Ne peut-on coordonner ces efforts avec ceux que WMY 2000 va consacrer à la mise en place d'un réseau de communication ? Peut-on imaginer des satellites dédiés à chacune de ces entreprises ?

---

\* Le D.I.S. (Data Information System) est en cours de réalisation, sous la responsabilité du Professeur I. Rasool.

\*\* Pour le satellite CNES-NASA, TOPEX-POSEIDON, d'altimétrie des océans, lancé par Ariane en Août 1992, un budget de 80 millions de dollars et de 80 millions de francs est consacré à cette partie du projet par les USA et par la France.

Naturellement cela sort du strict cadre des Mathématiques. Mais WMY 2000 pourrait peut-être jouer un rôle important dans la mise en place des moyens de communication scientifique. En effet :

. WMY 2000 est un projet absolument non conflictuel, tous les collègues consultés y ont apporté un soutien total ; il en va de même des autorités sollicitées ;

. l'accès à l'information scientifique et technique est reconnu, par tous les interlocuteurs consultés, par le CDE, par l'UNESCO, comme étant le problème majeur pour la recherche dans les pays en Développement ;

. les informations à transmettre sont très bien structurées ;

. les mathématiciens et informaticiens utilisateurs sont capables de dominer, adapter, améliorer les procédures qui sont actuellement disponibles.

C'est pourquoi il ne semble pas irréaliste de suggérer que WMY 2000 soit un acteur important dans la réalisation concrète de certaines des idées que l'on vient d'évoquer sur les moyens de communication scientifique.

# Universidad Politécnica de Cataluña

## Plan de Estudios de la Licenciatura en Matemáticas

### Presentación

La Universidad Politécnica de Cataluña es una universidad tecnológica, que ofrece diversos estudios de ingeniería y arquitectura. Actualmente ha decidido ofrecer también la licenciatura en Matemáticas, con los siguientes propósitos:

- Contribuir a corregir la actual falta de licenciados en matemáticas en Cataluña tratando de atraer a nuevos sectores de estudiantes con la oferta de estudios que tengan rasgos diferenciadores respecto de los que ofrecen actualmente otras universidades catalanas.

- Formar licenciados en matemáticas con mentalidad aplicada, próximos a los problemas sugeridos por la tecnología, capaces de integrarse en equipos interdisciplinarios de investigación en temas de ingeniería y de incorporarse profesionalmente a empresas, industrias, administraciones públicas o departamentos universitarios con necesidades en este campo.

- Elevar, mejorar y completar el nivel científico de la docencia de la UPC en un campo, el de las Matemáticas, que es de primera importancia en una universidad tecnológica.

El Plan de Estudios que presentamos, que ha entrado en vigor para un primer curso en octubre de este año, se ha confeccionado de acuerdo con los siguientes criterios:

1.- Ha de ser homologable a las otras licenciaturas en matemáticas del estado español. Esto quiere decir no sólo seguir las directrices del Consejo de Universidades sino también hacer de ellas una interpretación generosa en lo que se refiere a la docencia de las materias troncales.

2.- Tanto en la ordenación de las asignaturas troncales (necesarias para la homologación) como en las obligatorias (puestas por la propia Universidad) poner el acento en los temas de más tradición en las aplicaciones como son el Análisis Matemático en sus diversos aspectos, el Cálculo Numérico, la Estadística Matemática, etc..., y asegurar también una formación básica suficiente en temas de Física e Informática.

3.- En cuanto a la elección del cuadro de asignaturas optativas, que creemos ha de quedar necesariamente afectado por las posibilidades de la Universidad y por los intereses de los estudiantes, hemos querido dejarnos guiar por el criterio de ofrecer aquellos temas en los que actualmente están más interesados los departamentos de la UPC.

El Plan de Estudios que presentamos está también condicionado por las siguientes decisiones de cariz práctico:

1.- Escogemos ordenar la carrera para una duración de cuatro años, y no de cinco, con la intención de dar una formación básica y amplia, pero dejar los temas más especializados para estudios de tercer ciclo. Y también queremos agilizar al máximo, dentro de lo posible, la obtención del título.

2.- No superar en ningún momento una carga docente de 25 horas por semana, que permita ordenar la docencia en bloques horarios intensos pero cómodos en los cinco días laborables tradicionales. La carga total de la licenciatura es de 300 créditos, entre teóricos y prácticos (equivalentes a una docencia de 3.000 horas).

3.- Adoptar una estructura cuatrimestral en todas las asignaturas, que permite agruparlas en dos periodos lectivos al año de 15 semanas cada uno. Y homogeneizar todas las asignaturas a 7,5 créditos, entre teóricos y prácticos (equivalentes a 75 horas). Esto permite horarios racionales, facilidad para repetir asignaturas, evitar incompatibilidades horarias con las optativas o las de libre elección y una distribución de horarios más fácil entre los profesores.

4.- Las asignaturas de más peso teórico (tipo  $\tau$  en el cuadro siguiente) tienen 4,5 créditos teóricos y 3 prácticos, y las asignaturas de tipo práctico (tipo  $\pi$  en el cuadro siguiente) tienen 3 créditos teóricos y 4,5 prácticos. Los créditos prácticos corresponden a clases de problemas, clases de prácticas en el Laboratorio de Cálculo, participación en seminarios o realización de trabajos.

5.- En el aspecto temático hemos tenido mucho cuidado en facilitar al máximo posible las convalidaciones y la transferencia entre estudiantes de ingeniería y de matemáticas. Este es un tema que creemos que es muy importante. Tanto porque hay estudiantes que después de un tiempo de prueba querían cambiar de carrera, como porque creemos que hay estudiantes de ingeniería interesados en cursar además la licenciatura en matemáticas. Así, por ejemplo, los contenidos de Análisis empiezan con tres cursos de Cálculo Diferencial e Integral asimilables a los que cursan muchos ingenieros, y vienen seguidos de los que llamaremos Análisis propiamente dicho, que reincorporan muchos temas de los primeros pero tratados en forma más profunda y rigurosa. De forma similar pasa con el Álgebra Lineal, las Ecuaciones Diferenciales, las Probabilidades y la Estadística, el Cálculo Numérico, la Física y la Informática.

Barcelona, diciembre de 1992



# UPC

## Plan de Estudios de la Licenciatura en Matemáticas

Cuat. 1A	ob, $\tau$ <b>FISICA GENERAL</b>	tr, $\tau$ <b>CALCULO I</b>	ob, $\tau$ <b>COMPUTACION ALGEBRAICA</b>	tr, $\tau$ <b>ALGEBRA LINEAL</b>	tr, $\pi$ <b>INFORMATICA I</b>
Cuat. 1B	tr, $\pi$ <b>METODOS NUMERICOS I</b>	tr, $\tau$ <b>CALCULO II</b>	7,5 créditos <b>LIBRE ELECCION</b>	tr, $\tau$ <b>GEOMETRIA</b>	tr, $\pi$ <b>INFORMATICA II</b>
Cuat. 2A	tr, $\pi$ <b>METODOS NUMERICOS II</b>	tr, $\tau$ <b>CALCULO III</b>	tr, $\tau$ <b>ECUACIONES DIFERENCIALES I</b>	tr, $\tau$ <b>TOPOLOGIA</b>	tr, $\tau$ <b>PROBABILIDAD Y ESTADISTICA</b>
Cuat. 2B	ob, $\tau$ <b>INVESTIGACION OPERATIVA</b>	ob, $\tau$ <b>ANALISIS REAL</b>	7,5 créditos <b>LIBRE ELECCION</b>	tr, $\tau$ <b>GEOMETRIA DIFERENCIAL I</b>	tr, $\tau$ <b>INFERENCIA ESTADISTICA</b>
Cuat. 3A	<b>OPTATIVA 1</b>	tr, $\tau$ <b>ECUACIONES DIFERENCIALES II</b>	tr, $\tau$ <b>METODOS NUMERICOS III</b>	tr, $\tau$ <b>ALGEBRA ABSTRACTA</b>	<b>OPTATIVA 2</b>
Cuat. 3B	<b>OPTATIVA 3</b>	tr, $\tau$ <b>ANALISIS COMPLEJO</b>	ob, $\tau$ <b>MODELOS MATEMATICOS DE LA FISICA</b>	tr, $\tau$ <b>GEOMETRIA DIFERENCIAL II</b>	<b>OPTATIVA 4</b>
Cuat. 4A	<b>OPTATIVA 5</b>	tr, $\tau$ <b>ANALISIS FUNCIONAL</b>	7,5 créditos <b>LIBRE ELECCION</b>	tr, $\tau$ <b>TOPOLOGIA ALGEBRAICA</b>	<b>OPTATIVA 6</b>
Cuat. 4B	<b>OPTATIVA 7</b>	<b>OPTATIVA 8</b>	7,5 créditos <b>LIBRE ELECCION</b>	<b>OPTATIVA 9</b>	<b>OPTATIVA 10</b>

tr : Asignatura troncal  
ob : Asignatura obligatoria

$\tau$  : 4,5 créditos teóricos + 3 créditos prácticos  
 $\pi$  : 3 créditos teóricos + 4,5 créditos prácticos

# Asignaturas Optativas

Las asignaturas optativas están estructuradas en ocho bloques temáticos, más un bloque de asignaturas complementarias. Cada bloque constará de cuatro asignaturas de 7.5 créditos cada una (equivalentes a una docencia de 75 horas). El estudiante podrá elegir o bien dos bloques enteros y dos asignaturas adicionales, o bien un bloque entero y seis asignaturas repartidas entre otros bloques, o bien la totalidad de las asignaturas optativas repartidas entre varios bloques. Para efectuar estas elecciones el estudiante contará con la ayuda de un tutor.

Las asignaturas optativas se anunciarán anualmente y para un periodo de dos años, variando de acuerdo con las posibilidades de la Universidad y con los intereses de los estudiantes.

## **Bloque de Álgebra Aplicada:**

Álgebra computacional, Teoría de números, Criptografía, Codificación, ...

## **Bloque de Estadística:**

Pruebas de hipótesis, Estadística multi-dimensional, Series temporales, Teoría de muestras, ...

## **Bloque de Informática Teórica:**

Calculabilidad, Teoría de la computación, Algorítmica, Teoría de la programación, ...

## **Bloque de Investigación Operativa:**

Optimización no lineal, Programación lineal a gran escala, Optimización estocástica, Simulación, Optimización combinatoria, ...

## **Bloque de Matemática Discreta:**

Teoría de Grafos, Combinatoria, Geometría discreta y computacional, ...

## **Bloque de Mecánica:**

Mecánica racional, Astrodinámica y Mecánica Celeste, Mecánica de medios continuos, Mecánica de fluidos, ...

## **Bloque de Métodos Numéricos:**

Análisis numérico, Elementos finitos, Métodos integrales para EDP's, Métodos numéricos en Ingeniería, Paralelización de algoritmos, ...

## **Bloque de Teoría de Sistemas:**

Teoría de sistemas lineales: controlabilidad y observabilidad, Métodos geométricos en teoría de sistemas, Teoría cualitativa de ecuaciones diferenciales ordinarias, Control de sistemas en Ingeniería, ...

## **Bloque de Asignaturas Complementarias:**

Historia de la Matemática, Didáctica, Lógica y Fundamentación, Física Matemática, Ampliación de Análisis, Ampliación de Geometría, ...

## **ALGUNOS COMENTARIOS SOBRE EL MODELADO MATEMATICO DE LOS PROCESOS OCEANOGRAFICOS**

Víctor DIAZ-DEL-RIO ESPAÑOL  
Instituto Español de Oceanografía  
Puerto Pesquero s/n.  
29640-Fuengirola (Málaga)

Sería una frivolidad por mi parte colarme en las páginas de este boletín para opinar sobre el tema de los modelos matemáticos, si no fuera porque he recibido una amable invitación para así hacerlo. Ello permite por una parte, acercarme aún más a los científicos matemáticos, y por otra compartir el éxito o el fracaso de estos comentarios con el responsable de la publicación; lo cual me hace considerar la carga de la responsabilidad, bastante más liviana.

Desde mi perspectiva de Oceanógrafo, tengo que considerarme un advenedizo en el tema, dada mi casi exclusiva dedicación a la Geofísica Marina, y más concretamente a la sísmica de reflexión continua. Mi reciente implicación en el tema del modelado se reduce simple y llanamente a potenciar la difícil tarea de investigar en la simulación numérica de los procesos oceanográficos, razón por la cual en este artículo me limitaré a comentar algunos aspectos de su utilidad práctica, en lugar de hablar de los fundamentos y desarrollo de esta disciplina científica, para la cual evidentemente... ¡no he nacido!

La experiencia que he acumulado en los años que llevo dedicado a la investigación marina, me ha llevado a la conclusión de que los complejos mecanismos que rigen la evolución de los ecosistemas marinos no pueden ser tratados en su conjunto, si no se hace en términos matemáticos, tras realizar las necesarias simplificaciones que permitan su manejo.

Sobre este asunto se han escrito algunas opiniones entre las que quisiera destacar la de FEDRA (1980), por su riguroso planteamiento y sus nítidas conclusiones con respecto al uso de los modelos matemáticos como herramienta para realizar

la gestión del medio marino. Tras destacar algunas particularidades de los ecosistemas marinos, como son la gran complejidad de los procesos involucrados, su heterogeneidad espacial y funcional, la no linealidad de los procesos y su capacidad de auto-organización entre otras, discute la relativa escasez de modelos matemáticos “puros” —diferenciándolos de aquellos otros que se fundamentan en la estadística— y el hecho de que dichos modelos estén diseñados de acuerdo con las particularidades de la región que ha de ser modelada. Dicha particularidad se refleja en la forma según la cual se han descrito los procesos, así como en el nivel de detalle con el que se tratan. Por esta razón, resultan de difícil aplicación a otras regiones distintas de aquellas para las cuales se diseñaron los modelos.

En este sentido se han expresado igualmente tanto el grupo GESAMP (1991) como el ECOPS (1992), recomendando un mayor esfuerzo en el campo de la matemática para tratar los problemas reales del modelado, tal y como puede ser la “no linealidad” antes mencionada, y en otro orden de cosas la estandarización de modelos.

Con el rápido desarrollo de los sistemas informáticos, se ha puesto de manifiesto que los modelos matemáticos juegan un papel importante en las investigaciones marinas, y resultan ser esenciales para poder realizar predicciones de largo período sobre la evolución de los “sistemas-fuerza” que intervienen en el medio marino y que son generados, ya sea de un modo natural o bien forzados por las actividades humanas. Esta intervención de la matemática en el campo de la ecología marina teórica, no solamente ha sido beneficiosa para la propia ecología, sino que en honor a la verdad, ha presentado nuevos e interesantes problemas al campo de la matemática, reforzando la especialidad de la matemática aplicada como una auténtica disciplina científica (VOINOV Y AKHREMENKOV, 1990).

En la actualidad, la utilidad de los modelos matemáticos en oceanografía, es un hecho incuestionable y que se evidencia no solo por el interés científico de los investigadores, sino también por la tendencia de los Organos de Decisión Públicos a apoyarse en ellos para realizar la gestión del medio marino y sus recursos.

Por esta razón las distintas comisiones nacionales e internacionales encargadas de financiar proyectos de investigación, así como los grupos de expertos en ciencias marinas (ej.: CE, 1991; IEO 1992), vienen recomendando la mejora y el desarrollo de los modelos matemáticos que simulen de la forma más fiable posible, los complejos procesos que tienen lugar en el medio marino, con el fin de poder predecir la respuesta del ecosistema a largo plazo ante las posibles condiciones impuestas en el medio y de esta manera poder gestionar las alternativas que permitan conservar y proteger el ambiente natural.

Entre las propuestas emanadas de las comisiones antes mencionadas, quiero referirme tanto por su ámbito de actuación como por lo concreto de su exposición, al Programa de Ciencias y Tecnologías Marinas MAST-II (CE, 1991) que cita entre sus numerosos apartados, una serie de objetivos de investigación que

requieren de un tratamiento adecuado desde la perspectiva de la simulación numérica.

Algunas de estas iniciativas comunitarias han tenido un marcado eco entre los grupos de investigación españoles, siendo muy significativa la decidida toma de posición del Departamento de Análisis Matemático, de la Universidad de Málaga que se ha introducido resueltamente en la realización de modelos aplicados a procesos oceanográficos en el Mar de Alborán (MACIAS, 1992; CASTRO, 1992).

Dicho esto, pasaré a continuación a citar los aspectos más destacables que desde mi punto de vista, involucrarían a los científicos de la Matemática Aplicada.

### **1. Circulación e intercambio de masas de agua**

- Perfeccionamiento de los modelos tridimensionales existentes en mesoescalas cuadriculares con resolución de remolinos (10 km), para ayudar a investigar los procesos que se producen en las plataformas y taludes continentales y los efectos que generan las topografías irregulares del fondo marino.
- Validación sistemática de los procesos clave representados en los modelos mediante una estricta confrontación con la "realidad de campo". Los modelos deberán alimentarse con datos actualizados y fiables sobre las condiciones limítrofes.

### **2. Procesos físicos costeros**

- Desarrollar modelos que describan de la forma más fiable posible los procesos asociados a la formación de las olas, su propagación en las aguas superficiales, las corrientes, la interacción entre olas y corrientes, y particularmente de aquellos aspectos que incidan en el transporte sedimentario y en el comportamiento morfodinámico.
- Mejorar la comprensión de los procesos, incluidos los biológicos, que afectan a la estabilidad del comportamiento y al transporte sedimentario en cada una de sus formas (en la columna de agua, y en la capa de fondo o "nefeloides").
- Sentar las bases para mejorar la elaboración de modelos en la predicción del oleaje.
- Mejorar los modelos de viento-oleaje basados en la integración de los modelos hidrodinámicos y meteorológicos.
- Mejorar la integración de los modelos de los diferentes procesos en un concepto global de modelado morfodinámico.
- Desarrollar modelos de difusión de contaminantes en el medio marino.

### 3. Procesos biológicos

- Desarrollo de la modelización de los ecosistemas, incluyendo la dinámica poblacional.
- Combinación de modelos físicos y biológicos y comprobación de nuevas categorías de ecuaciones.

### 4. Procesos geológicos

- Impulsar el desarrollo del modelado matemático de los procesos sedimentarios, de tal forma que permita predecir las posibles modificaciones en las pautas de los materiales en fase de sedimentación.

Por último cabe resaltar una propuesta de la CE, incluida en las denominadas "Iniciativas de Apoyo" consistentes en estimular la utilización más rentable de los equipos, la contribución a los trabajos de prenormalización, la mejora de la formación especializada, la capacidad de investigación, y en apoyar la transferencia de tecnología y el intercambio de datos bien calibrados. Esta iniciativa en concreto es la "Coordinación en materia de modelización", para la cual se ha creado un comité de expertos para coordinar e impulsar los proyectos de elaboración financiados por el MAST (Marine Science and Technology), que incluyen componentes físicos, químicos y biológicos en sistemas de aguas profundas y someras.

Así pues el campo actual para la investigación en modelado matemático es tremendamente amplio, y ofrece el reto de iniciar un gran número de experiencias en el medio marino, práctica que no ha contado hasta tiempos muy recientes con la atención de los científicos españoles, a pesar de la gran tradición marinera de nuestro país, y de las posibilidades que ofrecen sus extensas costas, o los interesantes procesos que se suceden en nuestro mar territorial.

## REFERENCIAS

- CASTRO, M.J., 1992 Ecuaciones de Navier-Stokes tridimensionales aplicadas a la simulación de corrientes forzadas por el viento en el mar de Alborán. *Tesis de Licenciatura*. Universidad de Málaga. 130 pp.
- CE (Comunidad Europea), 1991. Programa Marco de Ciencias y Tecnologías Marinas, 1991-1994 (MAST-II).
- ECOPS (European Committee for Ocean and Polar Science), 1992. European Studies on Modelling and Prediction of the Coastal Zone. *Technical Reports*, May, 16 pp.
- FEDRA, K.K., 1980. Mathematical Modelling: a management tool for aquatic ecosystems? *Helgol. Meeresunters.*, Vol. 34: 221-235.
- IEO (Instituto Español de Oceanografía), 1992. I Jornadas en Ciencias y Tecnologías Marinas. MAPA, Secretaría General Técnica, 93 pp.
- GESAMP (Joint Group of Experts on the Scientific Aspects of Marine Pollution), 1991. Coastal Modelling. *Reports and Studies*, n.º 43, 192 pp.
- MACIAS, J., 1992. Ecuaciones de St. Venant: Obtención de un modelo bidimensional de corrientes forzadas por el viento en el Mar de Alborán. *Tesis de Licenciatura*. Universidad de Málaga. 195 pp.
- VOINOV, A.A. y AKHREMENKOW, A.A., 1990. Simulation modelling system for aquatic bodies. *Ecological Modelling*, Vol. 52: 181-205.

# **ESTATUTOS PROVISIONALES DE LA SOCIEDAD ESPAÑOLA DE MATEMÁTICA APLICADA**

## **TÍTULO I. DENOMINACION, FINES, AMBITO Y DOMICILIO**

**Artículo 1.** La Asociación se denominará SOCIEDAD ESPAÑOLA DE MATEMÁTICA APLICADA (SEMA).

**Artículo 2.** El objetivo de la Asociación es contribuir al desarrollo de las Matemáticas en relación con sus aplicaciones.

**Artículo 3.** En el ámbito señalado en el artículo anterior son fines de la Asociación los siguientes:

1. Conseguir una mayor sensibilización de la comunidad científica, de la Administración, de la Industria y de la Sociedad en general, respecto a la importancia de la Matemática Aplicada.
2. Promover y estimular la investigación y procurar medios para efectuarla.
3. Organizar reuniones de trabajo (Seminarios, Conferencias, Cursos, Congresos, etc.).
4. Canalizar y difundir información de interés.
5. Influir en la orientación de la política educativa y de investigación, haciendo llegar la opinión de los miembros de la Asociación a las instancias competentes.
6. Coordinar y fomentar la cooperación con organismos españoles o extranjeros que tengan objetivos similares.
7. Ofrecer becas y ayudas para actividades de investigación.
8. Promover el acercamiento al mundo industrial con ofertas claras y realistas que propicien la consolidación de las colaboraciones existentes y la iniciación de otras.

**Artículo 4.** El ámbito territorial de la Asociación será el del Estado Español.

**Artículo 5.** El domicilio actual de la Asociación es el despacho 525 de la Facultad de Matemáticas de la Universidad Complutense de Madrid.

**Artículo 6.** El domicilio podrá ser cambiado por decisión del Consejo Ejecutivo.

## **TITULO II. DE LOS MIEMBROS DE LA ASOCIACION**

**Artículo 7.** Puede ser miembro de la Asociación cualquier persona física o jurídica interesada en los fines de ésta.

**Artículo 8.** Existirán dos tipos de socios: ordinarios y estudiantes.

Para ser socio estudiante será necesario estar matriculado en una Universidad, en cualquiera de los tres ciclos de la enseñanza superior y no desempeñar ningún trabajo remunerado.

Los socios estudiantes tendrán los mismos derechos y deberes que los ordinarios y gozarán de una reducción en la cuota, según se establezca.

**Artículo 9.** Las solicitudes de ingreso serán dirigidas al Presidente del Consejo Ejecutivo quien las someterá a este órgano para su aceptación.

**Artículo 10.** Son derechos de los miembros de la Asociación:

1. Asistir a cuantos actos organice la Asociación, previo pago, en su caso, de la cuota de inscripción que se establezca.
2. Tener acceso a los servicios de la Asociación, en la forma que determine el Consejo Ejecutivo.
3. Asistir, con voz y voto, a la Asamblea General, como elegibles y como electores.

**Artículo 11.** Son deberes de los miembros de la Asociación:

1. Participar en la Asamblea General y en las actividades de aquellos órganos de los que forman parte.
2. Colaborar al cumplimiento de los fines de la Asociación.
3. Satisfacer las cuotas.

**Artículo 12.** Los miembros causarán baja por alguna de las circunstancias siguientes:

1. Petición dirigida por escrito al Presidente por el interesado (en el caso de personas físicas) o por su representante legal (en el caso de personas jurídicas).



2. Fallecimiento o disolución de la persona jurídica, según el caso.
3. Falta de pago de dos cuotas anuales.
4. Expulsión acordada por la Asamblea General a propuesta del Consejo Ejecutivo.

### **TITULO III. DE LOS ORGANOS DE GOBIERNO**

**Artículo 13.** Los órganos de gobierno de la Asociación son:

1. La Asamblea General.
2. El Consejo Ejecutivo.
3. El Presidente.
4. El Vicepresidente.
5. El Secretario.

#### **Capítulo 1. La Asamblea General**

**Artículo 14.** La Asamblea General estará constituida por todas las personas físicas y un representante de cada persona jurídica miembros de la Asociación y será su máximo órgano rector.

**Artículo 15.** Son competencias de la Asamblea General:

1. Aprobar los estatutos de la Asociación y sus posibles modificaciones.
2. Establecer las líneas generales de actuación de la Asociación.
3. Elegir los componentes del Consejo Ejecutivo y refrendar al Presidente designado por éste.
4. Aprobar el presupuesto anual de la Asociación.
5. Conocer anualmente y aprobar, en su caso, los balances y estados de cuentas de la Asociación.
6. Aprobar anualmente, a propuesta del Consejo Ejecutivo, las cuotas que deberán abonar los socios ordinarios y estudiantes.
7. Aprobar la disolución de la Asociación.
8. Resolver cuantos asuntos sean sometidos a su consideración por el Consejo Ejecutivo.

**Artículo 16.** La Asamblea General se reunirá con carácter ordinario una vez al año, y con carácter extraordinario cuando así lo acuerde el Consejo Ejecutivo o lo solicite el veinte por ciento de los miembros de la Asociación. En este último caso, la petición, que incluirá la cuestión o cuestiones a tratar, deberá dirigirse por escrito al Presidente, quien ordenará la convocatoria para una fecha en los treinta días siguientes.

En todo caso tendrán carácter extraordinario las convocatorias para tratar alguno de los puntos siguientes:

- Modificación de los Estatutos,
- Disolución de la Asociación.

**Artículo 17.** Las sesiones de la Asamblea General, tanto ordinarias como extraordinarias, serán convocadas por carta dirigida a los socios, quince días antes de la fecha de su celebración.

La convocatoria incluirá lugar, día y hora de la reunión y el orden del día con los asuntos a tratar.

**Artículo 18.** Las sesiones de la Asamblea General serán presididas por el Presidente de la Asociación y actuará como Secretario el de ésta.

Sus acuerdos se tomarán por mayoría simple, salvo que legal o estatutariamente se exija mayor proporción, admitiéndose la delegación de voto y el voto por correo.

La Asamblea General Ordinaria quedará válidamente constituida con la presencia de la mitad más uno de sus miembros, en primera convocatoria, y cualquiera que sea el número de los presentes, en segunda convocatoria, media hora más tarde.

## **Capítulo 2. El Consejo Ejecutivo.**

**Artículo 19.** El Consejo Ejecutivo estará compuesto por nueve miembros, elegidos por la Asamblea General de entre los socios.

**Artículo 20.** Son competencias del Consejo Ejecutivo:

1. Designar, de entre sus miembros, su Presidente, Vicepresidente y Secretario que lo serán también de la Asociación.
2. Aprobar las actividades a desarrollar por la Asociación en el marco de las líneas de actuación establecidas por la Asamblea General.
3. Adoptar acuerdos sobre aquellos asuntos que no estén expresamente atribuidos a la Asamblea General por estos Estatutos.
4. Aprobar el proyecto de presupuestos de la Asociación y someterlo a la Asamblea General.
5. Elaborar la propuesta de cuotas anuales.
6. Elaborar la memoria anual de actividades, así como el balance y estado de cuentas y someterlas a la Asamblea General para su aprobación.

**Artículo 21.** El Consejo Ejecutivo se reunirá al menos dos veces al año y siempre que lo soliciten la mitad de sus miembros, en escrito dirigido al Presidente. En este último caso, la fecha de la reunión será uno de los quince días siguientes.

Las sesiones del Consejo Ejecutivo serán convocadas por el Secretario por orden del Presidente.

El Consejo Ejecutivo quedará válidamente constituido con la presencia de la mitad más uno de sus miembros, en primera convocatoria, y con un tercio de los mismos, en segunda convocatoria, media hora más tarde.

Sus acuerdos se tomarán por mayoría simple de votos. En caso de empate, decidirá el voto del Presidente.

**Artículo 22.** Los miembros del Consejo Ejecutivo serán elegidos por tres años, pudiendo presentarse a la reelección.

No obstante, ningún miembro de la Asociación podrá formar parte del mismo más de seis años consecutivos.

**Artículo 23.** La renovación del Consejo Ejecutivo se llevará a cabo por tercios, anualmente, en una sesión de la Asamblea General.

Una vez hecha pública la convocatoria para dicha sesión, el Consejo Ejecutivo abrirá un plazo para la presentación de candidatos a los puestos que haya que renovar.

Los miembros de la Asociación que deseen presentar su candidatura deberán dirigirse a tal fin, por escrito, al Presidente.

Transcurrido el plazo señalado, el Consejo Ejecutivo aprobará la lista de candidatos que será remitida a todos los socios con la suficiente antelación para que puedan, en su caso, enviar el voto por correo.

### **Capítulo 3. El Presidente.**

**Artículo 24.** El Presidente será designado anualmente por el Consejo Ejecutivo saliente de entre sus seis miembros que no hayan de ser renovados. Tal designación será sometida al refrendo de la Asamblea General en la sesión en que se renueve el Consejo Ejecutivo. Si la persona designada no obtuviese más votos favorables que desfavorables, el Consejo saliente procedería a una nueva designación de entre los seis miembros que no hayan de renovarse. El Presidente así designado habrá de ser refrendado en una sesión de la Asamblea General.

**Artículo 25.** Son funciones del Presidente:

1. Ostentar la representación legal y oficial de la Asociación ante Autoridades, Corporaciones y Organismos, tanto públicos como privados, y personas de toda clase y naturaleza, y, con tal carácter, firmar escrituras pú-

- blicas, contratos privados y demás documentos relacionados con la Asociación, previo acuerdo del Consejo Ejecutivo.
2. Convocar y presidir las reuniones del Consejo Ejecutivo y la Asamblea General, tanto ordinarias como extraordinarias, y poner el Visto Bueno a las actas correspondientes.
  3. Vigilar el cumplimiento de los acuerdos adoptados por el Consejo Ejecutivo y la Asamblea General.
  4. Ordenar y dirigir los debates en las reuniones del Consejo Ejecutivo y la Asamblea General y decidir los empates en las votaciones.
  5. Proponer al Consejo Ejecutivo el Secretario de la Asociación.
  6. Realizar, de acuerdo con el Consejo Ejecutivo, las gestiones que considere convenientes para la Asociación y para el cumplimiento de sus fines.

#### **Capítulo 4. El Vicepresidente.**

**Artículo 26.** El Vicepresidente será designado anualmente por el Consejo Ejecutivo de entre sus miembros, a propuesta del Presidente.

**Artículo 27.** Corresponde al Vicepresidente asumir las funciones del Presidente en casos de ausencia o enfermedad.

#### **Capítulo 5. El Secretario.**

**Artículo 28.** El Secretario será designado anualmente por el Consejo Ejecutivo de entre sus miembros, a propuesta del Presidente.

**Artículo 29.** Son funciones del Secretario las siguientes:

1. Actuar como secretario en todas las reuniones del Consejo Ejecutivo y la Asamblea General, levantando actas de las mismas. Para ello habilitará el correspondiente libro de actas y se encargará de su custodia.
2. Archivar y custodiar los documentos de la Asociación.
3. Elaborar y actualizar el registro de miembros de la Asociación.
4. Registrar y cursar la correspondencia de la Asociación.
5. Extender las certificaciones que correspondan, con el Visto Bueno del Presidente.

### **TITULO IV. DEL REGIMEN ECONOMICO**

**Artículo 30.** La Asociación no cuenta con patrimonio fundacional.

**Artículo 31.** Los medios de que dispone la Asociación para el cumplimiento de sus fines son los siguientes:

- a) Cuotas de sus miembros.
- b) Subvenciones que se obtengan.
- c) Donaciones que se reciban.
- d) Renta y rendimiento de su patrimonio.
- e) Ingresos que se produzcan por las actividades de la Asociación.

## **TITULO V. MODIFICACION DE LOS ESTATUTOS**

**Artículo 32.** Para introducir alguna modificación en los Estatutos de la Asociación hará falta una propuesta firmada por al menos el veinte por ciento de sus miembros, o por el Consejo Ejecutivo, que deberá ser enviada al Presidente. Este deberá convocar Asamblea General Extraordinaria para dicho propósito de acuerdo con lo señalado en el artículo 16. Para la aprobación de una enmienda se requerirá el voto favorable de dos tercios de los votantes.

## **TITULO VI. DISOLUCION DE LA ASOCIACION**

**Artículo 33.** La disolución de la Asociación deberá ser acordada en la Asamblea General Extraordinaria convocada al efecto y decidida por mayoría simple en votación en la que participen al menos dos tercios de los miembros. Acordada la disolución, habrá que decidir el destino de los fondos de la Asociación, que en cualquier caso deberán concederse a una Asociación cultural o benéfica.

## **DISPOSICIONES TRANSITORIAS**

1.- Los presentes Estatutos Provisionales de la SOCIEDAD ESPAÑOLA DE MATEMATICA APLICADA serán presentados para su sanción en la primera Asamblea General Ordinaria. Aprobados por ésta, perderán el carácter de provisionales.

2.- Como resultado de las elecciones celebradas al efecto, se constituye una Comisión Gestora con los siguientes miembros:

- D. Antonio Valle Sánchez, Presidente.
- D. Ildelfonso Díaz y Díaz, Secretario.
- D. Alfredo Bermúdez de Castro López-Varela.
- D. Amable Liñán Martínez.
- D. Jesús María Sanz Serna.
- D. Joan de Solà-Morales Rubió.

Esta Comisión Gestora solicitará la legalización de la Asociación en el plazo máximo de un mes tras la aprobación de estos Estatutos.

3.- En el plazo máximo de tres meses tras la legalización de la Asociación, la Comisión Gestora convocará la Asamblea General para elegir todos los miembros del Consejo Ejecutivo. El Consejo así elegido designará al primer Presidente. Tal designación se someterá al refrendo de la Asamblea General.

4.- La Comisión Gestora ejercerá transitoriamente las competencias del Consejo Ejecutivo y cesará en sus funciones al tomar posesión el que resulte de las elecciones mencionadas en la Disposición Transitoria anterior.

5.- En los dos años posteriores a estas elecciones, el Consejo Ejecutivo determinará los miembros del mismo que vayan a ser renovados.

## PROYECTO SEMA

### Relación de inscritos al 14 de Diciembre de 1992

Nombre	Situación Profesional	Facultad	Universidad u Organismo
ABIA LLERA, Luis	P. T. U.	Ciencias	Valladolid
ABRIL RAYMUNDO, María Rosario	P. T. E. U.	E. U. Politécnica	Valladolid
AGUILAR VILLA, Gloria	P. Asociado	C. Poli. Sup.	Zaragoza
ALONSO de MENA, Ana Isabel	Ay. E. U.	E.T.S.I. Indus.	Valladolid
ALONSO MALLO, Isaías	P. T. E. U.	E. U. Poli.	Valladolid
ALONSO RODRIGO, José Ramón	P. Asociado	E.T.S.I. Ind. y Teleco.	País Vasco
ALONSO RODRIGUEZ, Ana	Ay. E. U.	Matemáticas	Complutense
ALVAREZ CONTRERAS, Sixto Jesús	P. T. U.	Químicas	Complutense
ALVAREZ DIOS, José Antonio	Ay. U.		La Coruña
ALVAREZ VAZQUEZ, Lino José	P. Asociado	E.T.S.I. Teleco.	Vigo
ANDRES YEBRA, José Luis	C. U.	E.T.S.I. Teleco.	Poli. de Catalunya
ANTON CORRALES, José Manuel	C. U.	E.T.S.I. Agrónomos	Poli. de Madrid
ANTONINO ANDREU, José A.	C. U.	E.T.S.I. Caminos	Poli. de Valencia
ARANDA IRIARTE, José Ignacio	P. T. E. U.	Físicas	Complutense
AVIÑO ANDRES, Alberto	P. T. E. U.	Informática	Poli. de Catalunya
BALIBREA GALLEGO, Francisco	P. T. U.	Ciencias	Murcia
BARCELO CONESA, Miguel	P. T. U.	E.T.S.I. Indus.	Poli. de Catalunya
BARON LOPEZ, Francisco Javier	Becario	Ciencias	Málaga
BELLA BELLA, Jesús	P. T. E. U.	E. U. E.G.B.	Zaragoza (C.U. Teruel)
BELLO JIMENEZ, Juan A.	P. Asociado	Matemáticas	Sevilla
BERMUDEZ de CASTRO, Alfredo	C. U.	Matemáticas	Santiago de Compostela
BERNIS CARRO, Francisco	C. U.	Ciencias	Aut. de Madrid
BLASCO LORENTE, Jordi	P. Asociado	E.T.S.I. Caminos	Poli. de Catalunya
BLESS RANERO, Ibrahim	Becario	Matemáticas	Sevilla
BRU GARCIA, Rafael	P. T. U.	E.T.S.I. Agrónomos	Poli. de Valencia
BURGOS ROMAN, Juan	C. U.	E.T.S.I. Aero.	Poli. de Madrid
BURGUERA GONZALEZ, Margarita	P. Asociado	Matemáticas	Santiago de Compostela
BUSTOS MUÑOZ, María Teresa de	P. T. E. U.	E.U.I.T. Indus.	Salamanca (C.U. Béjar)
CABALLERO FERNANDEZ, Rafael	P. T. U.	Económicas y E.	Málaga

CABALLERO SEGARDIA, Rafael	Becario	E.T.S.I. Indus.	Valladolid
CAINZOS PRIETO, Juan Manuel	P. T. U.	Matemáticas	Santiago de Compostela
CALDERON MONTERO, Susana	P. Asociado	Económicas y E.	Málaga
CALVO CABRERO, María Paz	Ay. U.	Ciencias	Valladolid
CALVO PINILLA, Manuel	C. U.	Ciencias	Zaragoza
CALZADA CANALEJO, María Carmen	Ay. U.	Ciencias	Córdoba
CAMARENA BADIA, Vicente	C. U.	C. Poli. Sup.	Zaragoza
CARABALLO GARRIDO, Tomás	P. T. U.	Matemáticas	Sevilla
CARPIO RODRIGUEZ, Ana María	P. Asociado	Matemáticas	Complutense
CARREÑO CARREÑO, Ramón	P. T. E. U.	E. U. Poli.	Granada (C.U. Almería)
CARRERA AMURIZA, Ana Rosa	P. T. U.	E.T.S.I. Ind. y Teleco.	País Vasco
CASAL PIGA, Alfonso	C. U.	E.T.S. Arquit.	Poli. de Madrid
CASAS RENTERIA, Eduardo	C. U.	E.T.S.I. Caminos.	Cantabria
CASTAÑO IGLESIAS, Florencio	P. Asociado	E. U. Poli.	Granada (C.U. Almería)
CASTILLO ABANADES, Florencio del	C. U.	Ciencias	Málaga
CASTRO DIAZ, Manuel Jesús	Becario	Ciencias	Málaga
CIMA MOLLET, Anna	P. T. U.	E.T.S.I. Indus.	Poli. de Catalunya
CLAVERO GRACIA, Carmelo	P. T. U.	C. Poli. Sup.	Zaragoza
COLOMINA FOSCH, Ismael	F. G.		I. Cartográfico Catalunya
CONDE LAZARO, Carlos	C. U.	E.T.S.I. Minas	Poli. de Madrid
CONDE SANCHEZ, Carlos	C. U.	E.T.S.I. Minas	Oviedo
CONSUL PORRAS, Neus	P. Asociado	E.T.S.I. Indus.	Poli. de Catalunya
CRUZ SOTO, José Luis	P. T. U.	Ciencias	Córdoba
CUESTA MORENO, Pedro Damián	P. T. E. U.	E.T.S.I. Indus.	Las Palmas G. Canaria
CHACON REBOLLO, Tomás	P. T. U.	Matemáticas	Sevilla
DELGADO DELGADO, Manuel	P. Asociado	Matemáticas	Sevilla
DIAZ DIAZ, Gregorio	C. U.	Matemáticas	Complutense
DIAZ DIAZ, Jesús Ildefonso	C. U.	Matemáticas	Complutense
DIEZ DIEZ, Pedro	C. E. U.	E.U.I.T. Agrícola	León
DOU MASDEXEXAS, Alberto	P. E.	Ciencias	Aut. de Barcelona
DUGNOL ALVAREZ, Benjamín	C. U.	Ciencias	Oviedo
DURANY CASTRILLO, José	C. U.	E.T.S.I. Teleco.	Vigo
EGOZCUE RUBI, Juan José	C. U.	E.T.S.I. Caminos	Poli. de Catalunya
ELORZA TENREIRO, Francisco Javier	P. T. U.	E.T.S.I. Minas	Poli. de Madrid
ESCRIBANO RODENAS, María Carmen	N. E. M.		I.F.P. Las Musas, Madrid
ESQUEMBRE MARTINEZ, Francisco	Ay. U.	Ciencias	Murcia
ESQUINAS CANDENAS, Jesús	P. T. U.	Matemáticas	Complutense
FARTO ALVAREZ, José Miguel	Ay. U.	E.T.S.I. Indus.	Valladolid
FERNANDEZ CARA, Enrique	C. U.	Matemáticas	Sevilla
FERNANDEZ FERNANDEZ, Luis Alberto	P. T. U.	Ciencias	Cantabria
FERNANDEZ MANIN, Generosa	P. Asociado	E.T.S.I. Teleco.	Vigo
FLORIA GIMENO, Luis	P. Asociado	E.T.S.I. Indus.	Valladolid
FRANCO CORONIL, Daniel	P. Asociado	Matemáticas	Sevilla
FRUTOS BARAJA, Javier de	P. T. U.	E.T.S. Arquit.	Valladolid



GALLARDO GOMEZ, Diego	P. T. U.	Ciencias	Málaga
GARCIA ARCHILLA, Bosco	P. T. U.	Ciencias	Valladolid
GARCIA BENEDITO, Julio	P. T. U.	E.T.S.I. Indus.	Oviedo (C.U. Gijón)
GARCIA CONCA, José Manuel	P. T. U.		I.N.T.A. (O.P.I.)
GARCIA FERNANDEZ, Rosa María	P. T. E. U.	E.U.I.T. Agrícola	León
GARCIA GARCIA, Salvador	P. T. E. U.	E. U. Poli.	Valladolid
GARCIA GONZALO, María Esperanza	P. Asociado	Ciencias	Oviedo
GARCIA LAGUNA, Juan	C. E. U.	E. U. Poli.	Valladolid
GARCIA LOMBA, Guillermo	P. Asociado	E.T.S.I. Teleco.	Vigo
GARCILLAN GARCIA, Juan José	P. Asociado	Económicas y E.	Valladolid
GASCA GONZALEZ, Mariano	C. U.	Ciencias	Zaragoza
GAVETE CORVINOS, Luis	C. U.	E.T.S.I. Minas	Poli. de Madrid
GAYTE DELGADO, Inmaculada	P. Asociado	Matemáticas	Sevilla
GOMEZ PEDREIRA, María Dolores	P. Asociado	Matemáticas	Santiago de Compostela
GOMEZ TORRECILLAS, José	P. T. E. U.	E. U. Poli.	Granada (C.U. Almería)
GONZALEZ LEON, Miguel Angel	Ay. E. U.	E.U.I.T. Indus.	Salamanca (C.U. Béjar)
GRANDE VENTURA, Tomás	P. T. U.	Ciencias	Zaragoza
GRAU GOTES, María Angela	P. T. E. U.	Informática	Poli. de Catalunya
GRAU SANCHEZ, Miquel	P. T. U.	Informática	Poli. de Catalunya
HAYEK CALIL, Nácere	P. E.	Matemáticas	La Laguna
HEREDIA ZAPATA, Manuel	P. T. U.	E.T.S.I. Indus.	Sevilla
HERNANZ PEREZ, Carlos	P. Asociado	E. U. E.G.B.	Zaragoza (C.U. Teruel)
HERRANZ CALZADA, Julián	P. T. U.	E.T.S.I. Minas	Poli. de Madrid
HIGUERA ANTON, Francisco	P. T. U.	E.T.S.I. Aero.	Poli. de Madrid
HUIDOBRO ROJO, José Angel	P. T. U.	E.T.S.I. Indus.	Oviedo (C.U. Gijón)
INFANTE del RIO, Juan Antonio	P. T. E. U.	Matemáticas	Complutense
JIMENEZ SENDIN, Javier	C. U.	E.T.S.I. Aero.	Poli. de Madrid
KINDELAN BUSTELO, Ultano	P. T. E. U.	E.T.S.I. Minas	Poli. de Madrid
LABURTA SANTAMARIA, María Pilar	P. Asociado	C. Poli. Sup.	Zaragoza
LAFUERZA GUILLEN, Bernardo	P. Asociado	E. U. Poli.	Granada (C.U. Almería)
LANCHARS BARRASA, Víctor	P. T. E. U.	E. U. Poli.	Zaragoza (C.U. Logroño)
LARREA JAURRIETA, María Begoña	P. T. U.	E.T.S.I. Ind. y Teleco.	País Vasco
LEZAUN ITURRALDE, Mikel	P. T. U.	Ciencias	País Vasco
LIÑAN MARTINEZ, Amable	C. U.	E.T.S.I. Aero.	Poli. de Madrid
LISBONA CORTES, Francisco Javier	C. U.	Ciencias	Zaragoza
LOPEZ BONILLA, Luis Francisco	C. U.	E. Poli. Sup.	Carlos III de Madrid
LOPEZ de SILANES BUSTO, María Cruz	P. T. U.	C. Poli. Sup.	Zaragoza
LOPEZ DIAZ, María Concepción	P. Asociado	Ciencias	Oviedo
LOPEZ MARCOS, Juan Carlos	P. T. U.	Ciencias	Valladolid
LOPEZ MARCOS, Miguel Angel	Ay. U.	Ciencias	Valladolid
LLIBRE SALO, Jaume	C. U.	Ciencias	Aut. de Barcelona
MACIAS SANCHEZ, Jorge	Becario		I. E. de Oceanografía
MAEZTU ÑIGUEZ de ONZOÑO, José Ignacio	C. U.	Ciencias	País Vasco
MARCELLAN ESPAÑOL, Francisco	C. U.	E. Poli. Sup.	Carlos III de Madrid

MARIN BELTRAN, Mercedes	P. T. U.	Ciencias	Córdoba
MARTIN GOMEZ, José Domingo	P. T. U.	Matemáticas	Sevilla
MARTIN HERRAN, Guiomar	P. Asociado	Económicas y E.	Valladolid
MARTIN ORDOÑEZ, Pablo	Ay. U.	E.T.S.I. Indus.	Valladolid
MARTINEZ ALFARO, José	P. T. U.	Matemáticas	Valencia
MARTINEZ AMORES, Pedro	C. U.	Ciencias	Granada
MARTINEZ GARCIA, María Angeles	P. Asociado	E. U. Poli.	Zaragoza (C.U. Logroño)
MARTINEZ NEBREDA, Margarita	P. T. U.	E.T.S.I. Ind. y Teleco.	País Vasco
MARTINEZ RODRIGUEZ, Julia	P. Asociado	Económicas y E.	Valladolid
MARTINEZ VARELA, Aurea María	P. Asociado	E.T.S.I. Teleco.	Vigo
MAS MARI, José	P. T. U.	E.T.S.I. Agrónomos	Poli. de Valencia
MATA CORTES, Hilario	C. U.	E.T.S. Arquít.	Poli. de Madrid
MATO EIROA, Pilar	P. T. U.	Matemáticas	Santiago de Compostela
MELENDO PARDOS, Begoña	P. Asociado	C. Poli. Sup.	Zaragoza
MENENDEZ FERNANDEZ, César	P. Asociado	Ciencias	Oviedo
MENENDEZ PEREZ, César Omar	P. T. U.	Ciencias	Oviedo
MESA LOPEZ-COLMENAR, Juan Antonio	P. T. U.	E.T.S.I. Indus.	Sevilla
MICHAVIDA PITARCH, Francisco	C. U.		Jaume I de Castellón
MONTERO GARCIA, Gustavo	P. T. U.	E.T.S.I. Indus.	Las Palmas G. Canaria
MONTUJANO TORCAL, Juan Ignacio	P. T. U.	Ciencias	Zaragoza
MORALES RUIZ, Juan José	P. T. U.	Informática	Poli. de Catalunya
MORENO GONZALEZ, Carlos	C. U.	E.T.S.I. Caminos	Poli. de Madrid
MORILLO BOSCH, Paz	P. T. U.	E.T.S.I. Teleco.	Poli. de Catalunya
MORO CARREÑO, Julio	Ay. U.	Matemáticas	Complutense
MUÑIZ CASTIÑEIRA, María Carmen	P. Asociado	Matemáticas	Vigo
MURGUIA ALBERDI, Manuel	P. T. E. U.	E. U. Poli.	Valladolid
MUSTIELES MORENO, Francisco José		Invest. + Desarrollo	Telefónica
MUTO FORESI, Virginia	P. Asociado	Ciencias	País Vasco
NAVARRINA MARTINEZ, Fermín Luis	C. U.	E.T.S.I. Caminos	La Coruña
NIETO ROIG, Juan José	C. U.	Matemáticas	Santiago de Compostela
NOGUERA BATLLE, Miquel	P. T. U.	Informática	Poli. de Catalunya
OBAYA GARCIA, Rafael	P. T. U.	E.T.S.I. Indus.	Valladolid
OLLE TORNER, Mercè	P. T. U.	E.T.S.I. Indus.	Poli. de Catalunya
ORTEGA del RINCON, Tomás	P. Asociado	E. U. Poli.	Valladolid
ORTEGA RIOS, Rafael	C. U.	Ciencias	Granada
ORTEGON GALLEGO, Francisco	P. T. U.	Matemáticas	Sevilla
OTERO CORTE, José Aurelio	P. Asociado	Ciencias	Oviedo
PADIAL MOLINA, Juan Francisco	Beuario	Matemáticas	Complutense
PALACIOS LATASA, Manuel	P. T. U.	C. Poli. Sup.	Zaragoza
PALENCIA de LARA, César	P. T. U.	Ciencias	Valladolid
PALMA MOLINA, Francisco José	P. T. U.	Ciencias	Málaga
PANIAGUA GARCIA-CALDERON, Isabel	Beuario	Matemáticas	Complutense
PARDO SAN GIL, Rosa	P. T. U.	Químicas	Complutense
PARES MADROÑAL, Carlos	P. T. U.	Ciencias	Málaga

PARRA FABIAN, Ignacio E.	C. U.	E.T.S.I. Aero.	Poli. de Madrid
PEDREGAL TERCERO, Pablo	P. T. U.	Químicas	Complutense
PERAL ALONSO, Ireneo	C. U.	Ciencias	Aut. de Madrid
PEREZ MARTINEZ, María Eugenia	P. T. U.	E.T.S.I. Caminos	Cantabria
PEREZ RIERA, Pablo	P. Asociado	Ciencias	Oviedo
PEREZ RODRIGUEZ, María Teresa	P. T. U.	E.T.S.I. Indus.	Valladolid
PEREZ ROMAN, David	P. Asociado	Económicas y E.	Valladolid
PERIS LLAGOSTERA, Josep María	P. T. E. U.	Informática	Poli. de Catalunya
PISONERO PEREZ, Miriam	Ay. E. U.	E.T.S. Arquít.	Valladolid
POLA ALONSO, Isaac	P. Asociado	Ciencias	Oviedo
POLA MENDEZ, Cecilia	P. T. U.	Ciencias	Cantabria
PONCE NUÑEZ, Enrique	P. T. U.	E.T.S.I. Indus.	Sevilla
QUINTELA ESTEVEZ, Peregrina	P. T. U.	Matemáticas	Santiago de Compostela
RANDEZ GARCIA, Luis	P. T. E. U.	Ciencias	Zaragoza
REAL ANGUAS, José	P. T. U.	Matemáticas	Sevilla
REBOLLAR ECHEVARRIA, Carolina	P. T. U.	E.T.S.I. Ind. y Teleco.	País Vasco
REBOLLO GOMEZ, Carmen Mónica	P. Asociado	E.T.S.I. Ind. y Teleco.	País Vasco
REVILLA RAMOS, Miguel Angel	P. T. U.	Ciencias	Valladolid
REY BORREGO, Lourdes	P. Asociado	Económicas y E..	Málaga
REY CABEZAS, José María	P. T. E. U.	Químicas	Complutense
RINCON ZAPATERO, Juan Pablo	P. Asociado	Económicas y E.	Valladolid
ROBLES del PESO, Arturo	P. T. U.	E.T.S.I. Indus.	Oviedo (C.U. de Gijón)
RODRIGUEZ BERNAL, Anibal	P. T. U.	Matemáticas	Complutense
RODRIGUEZ IGLESIAS, Carmen	P. T. U.	Matemáticas	Santiago de Compostela
RODRIGUEZ LALLENA, José Antonio	P. T. E. U.	E. U. Poli.	Granada (C.U. Almería)
RODRIGUEZ PALMERO, Carlos	Ay. E. U.	Económicas y E.	Valladolid
RODRIGUEZ SALAZAR, Soledad	P. T. U.	Químicas	Complutense
RODRIGUEZ SANCHEZ, Gerardo	P. T. E. U.	E.U.I.T. Indus.	Salamanca (C.U. Béjar)
RODRIGUEZ SEJO, José Manuel	Becario	Matemáticas	Santiago de Compostela
ROJO GARCIA, Jesús	P. T. U.	E.T.S.I. Indus.	Valladolid
RUBIALES CAMINO, Enrique	P. Asociado	Matemáticas	Complutense
RUBIO CRESPO, María Jesús	P. Asociado	E. U. Poli.	Zaragoza (C.U. Logroño)
RUIZ de la RUA, Francisco	P. Asociado	Económicas y E.	Málaga
SAINZ de la MAZA ESCOBAL, Eduardo	P. T. U.	Ciencias	País Vasco
SANCHEZ BENITO, María Isabel	P. Asociado	E.T.S.I. Ind. y Teleco.	País Vasco
SANTAMARIA GUTIERREZ, Arturo	P. Asociado	Ciencias	Oviedo
SANZ SERNA, Jesús María	C. U.	Ciencias	Valladolid
SEOANE MARTINEZ, María Luisa	Ay. U.	Matemáticas	Santiago de Compostela
SERRANO ORTEGA, María Luisa	P. Asociado	E.T.S.I. Indus.	Oviedo (C.U. de Gijón)
SIMO TORRES, Carles	C. U.	Matemáticas	Barcelona
SOLA-MORALES RUBIO, Joan	C. U.	E.T.S.I. Indus.	Poli. de Catalunya
SOLER VIZCAINO, Juan Segundo	P. T. U.	Ciencias	Granada
TELLO del CASTILLO, Lourdes	Becario	Matemáticas	Complutense
TORRE MAYO, Jesús	P. T. E. U.	E. U. Poli.	Valladolid

TRUJILLO VILCHEZ, Francisco José	Ay. E. U.	E. U. Empresariales	Málaga
VADILLO ARROYO, Fernando	P. T. U.	Ciencias	País Vasco
VALDES GARCIA, José Javier	P. T. U.	Ciencias	Oviedo
VALENCIA GUITART, María	P. T. U.	E.T.S.I. Indus.	Poli. de Catalunya
VALLE SANCHEZ, Antonio	C. U.	Ciencias	Málaga
VAZQUEZ CENDON, Carlos	P. Asociado	E.T.S.I. Teleco.	Vigo
VAZQUEZ CENDON, María Elena	P. Asociado	Matemáticas	Santiago de Compostela
VAZQUEZ MARTINEZ, Luis	P. T. U.	Físicas	Complutense
VAZQUEZ SUAREZ, Juan Luis	C. U.	Ciencias	Aut. de Madrid
VEGA de PRADA, José Manuel	C. U.	E.T.S.I. Aero.	Poli. de Madrid
VEGAS MONTANER, José Manuel	C. U.	Matemáticas	Complutense
VIAÑO REY, Juan Manuel	C. U.	Matemáticas	Santiago de Compostela
VICENTE CUENCA, Santiago de	P. T. U.	E.T.S.I. Minas	Poli. de Madrid
VIGO AGUIAR, Jesús	Ay. U.	E.T.S.I. Indus.	Valladolid
VILAR RIVAS, Miguel Angel	P. T. E. U.	E.U.I.T. Agrícola	Santiago de Compostela
VILARIÑO MORENO, Angeles	Becario	Ciencias	Málaga
VILLA CUENCA, Agustín de la	C. U.	E.T.S.I. Ind. (I.C.A.I.)	Pontificia de Comillas
ZUAZUA IRIONDO, Enrique	C. U.	Químicas	Complutense

- P. E. = Profesor Emérito.  
 C. U. = Catedrático de Universidad.  
 P. T. U. = Profesor Titular de Universidad.  
 C. E. U. = Catedrático de Escuela Universitaria.  
 P. T. E. U. = Profesor Titular de Escuela Universitaria.  
 Ay. = Ayudante.  
 N. E. M. = Numerario Enseñanza Media.  
 F. G. = Funcionario de la Generalitat de Catalunya.