

El Servicio Universidad-Empresa en 1994: memoria de actuación

**FRANCISCO QUINTANA
NAVARRO**

*Gerente de la Fundación
Universitaria de Las Palmas*

En 1994 el Servicio Universidad-Empresa mantuvo su volumen de actividad, sin experimentar grandes avances ni retrocesos con respecto a los registros alcanzados en 1993. Como cifras globales dignas de consideración, es necesario apuntar que durante el pasado año se contrataron nuevas acciones por importe de 365 millones de pesetas, mientras que el total de fondos gestionados en el citado ejercicio económico superó los 650 millones de pesetas, unos datos que revelan la plena consolidación de dicho Servicio siete años después de su creación, así como el importante papel que desempeña la Fundación Universitaria de Las Palmas como cauce para el fomento de la cooperación entre la Universidad de Las Palmas de Gran Canaria y el mundo empresarial e institucional de la región.

NÚMERO Y CUANTÍA DE LAS NUEVAS ACCIONES CONTRATADAS

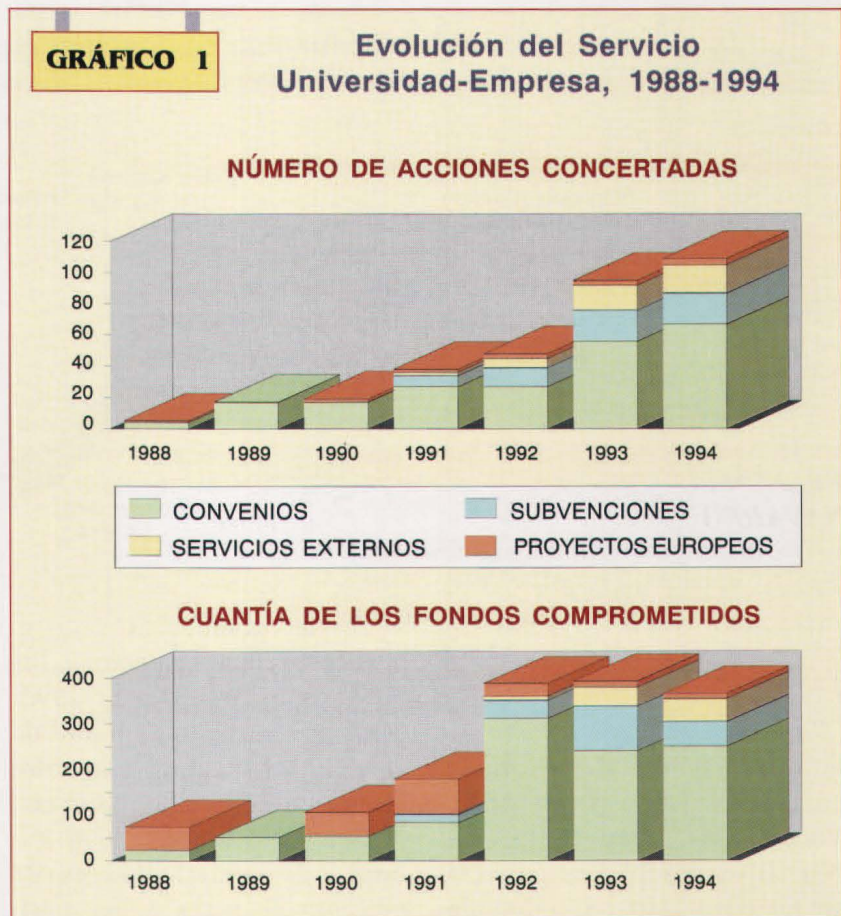
Dejando al margen los fondos comprometidos en ejercicios anteriores que han sido gestionados en 1994, conviene comen-

zar este análisis de resultados por las nuevas acciones contratadas el pasado año mediante la firma de convenios, la concesión de subvenciones, la prestación de servicios externos y la tramitación de proyectos europeos. Cabe destacar, al respecto, que por tercera vez consecutiva la cuantía de los recursos captados sobrepasó el listón de los 350 millones de pesetas anuales, si bien en 1994 descendió algo (un 7%) con respecto al año anterior, al pasar de 393 a 365 millones pesetas. Por el contrario, el número de acciones concertadas superó casi en un 15% a las de 1993, rebasándose por vez primera el centenar de nuevos compromisos contractuales (véase gráfico 1).

El mayor volumen de contratación durante 1994 correspondió —como viene siendo habitual— a los convenios suscritos por la Universidad con otras entidades para la realización de todo tipo de proyectos, informes y estudios, capítulo en el que se superaron las cifras alcanzadas el año anterior, tanto en número (67 frente a 53), como en cuantía presupuestaria (251,5 millones en 1994 por 242 en 1993). Le siguen, por orden de importancia, las subvenciones de carácter finalista, concedidas fundamentalmente por las

diferentes administraciones públicas, que experimentaron una importante reducción con respecto a 1993, pasando de 96,3 millones de pesetas en ese año a los 52,6 de 1994, debido sin duda a la disminución de las ayudas institucionales percibidas para la realización de los masters universitarios de carácter bianual. Creció, sin embargo, la prestación de servicios universitarios externos, que registró un volumen de facturación de 50,4 millones frente a los 41,5 de 1993, a cuya cabeza se sitúan los trabajos realizados por el Aula de Traducción e Interpretación y los cursos impartidos por el Aula de Idiomas, servicios a los que la Universidad de Las Palmas de Gran Canaria concede gran importancia por su interés para el fomento de las relaciones internacionales de Canarias. Finalmente, los nuevos proyectos europeos canalizados a través del Servicio Universidad-Empresa captaron recursos económicos por importe de 11,2 millones de pesetas, una cantidad acorde con la fase terminal en que se encontraba el anterior Programa Marco de I+D de la Unión Europea.

Para completar las cifras de la gestión asumida por el Servicio Universidad-Empresa en 1994, habría que añadir a los datos anteriores otras acciones, menores por su importe económico, aunque no por su importancia estratégica para las relaciones entre la comunidad universitaria y el mundo empresarial. Entre ellas, hay que situar la tramitación de 39 cursos de formación financiados exclusivamente con las tasas abonadas por los 2.581 alumnos que se matricularon en ellos; los 139 alumnos universitarios de últimos años de carrera que reali-



zaron estancias prácticas en 36 empresas privadas o instituciones públicas de la isla, para los cuales se recibieron 5.812.707 pesetas en concepto de bolsas de ayuda, así como las 15 becas concedidas por el Programa COMETT para la realización de prácticas transnacionales (12 de salida y 3 de entrada), con un importe total de 6.114.780 pesetas.

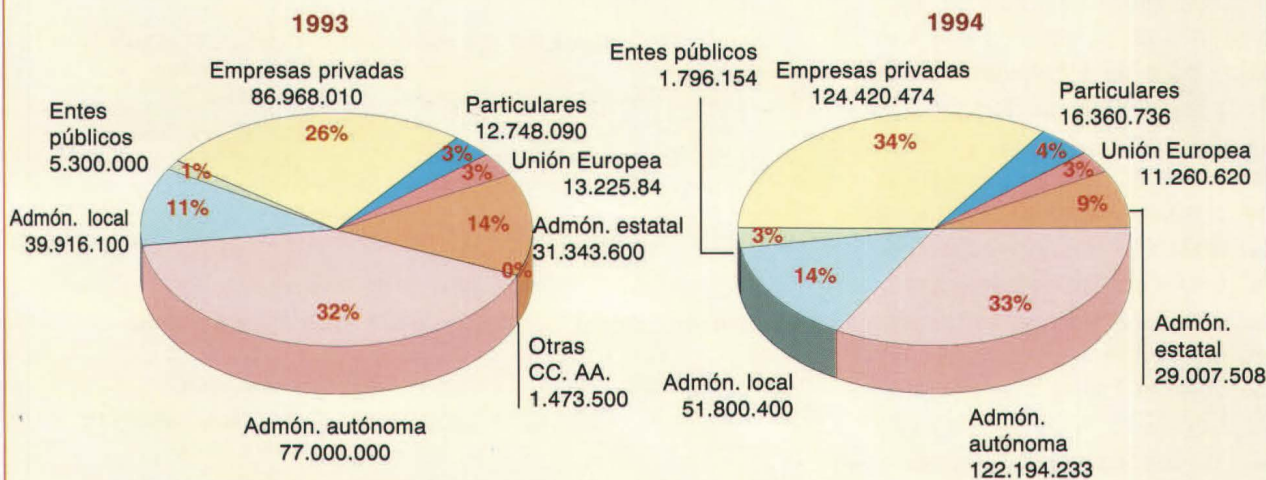
PROCEDENCIA DE LOS RECURSOS CAPTADOS

En cuanto a la procedencia de los nuevos recursos económicos captados en 1994, hay que destacar el descenso relativo

de la participación de las diferentes administraciones públicas frente al crecimiento de las aportaciones realizadas por empresas privadas, entes públicos y particulares. Este dato, siempre alentador, es consecuencia de la recuperación económica que, afortunadamente, experimentó la economía canaria durante el segundo semestre del pasado año, lo que se ha traducido en una mayor disposición de las empresas a contratar servicios de investigación y de asesoramiento con los departamentos universitarios. Recuérdese que la grave crisis empresarial padecida en 1993 había ocasionado una sensible disminución de los volúmenes de contratación del sector privado por la vía de convenios, pasando los fondos públicos a ocupar el primer lugar en la captación de recursos financieros con una rela-

GRÁFICO 2

Procedencia de los recursos contratados a través del Servicio Universidad-Empresa



ción de 70/30% desfavorable para los recursos privados (véase *Vector Plus*, núm. 1, pp. 56-57). El acusado desequilibrio se ha corregido parcialmente durante 1994, año en el que la correlación sector público/sector privado sigue favoreciendo al primero, aunque ya en un porcentaje menos desnivelado: 59/41%.

Analizando más detenidamente la estructura de los recursos captados, se aprecia que todas las aportaciones procedentes de fondos públicos, a excepción de las de administraciones locales (cabildos y ayuntamientos), han disminuido sus valores absolutos. Destaca, en este sentido, la sensible reducción de la participación de la Administración estatal, que pasa de 56,6 a 29 millones de pesetas y pierde 5 puntos porcentuales con respecto a 1993, así como la disminución de la contratación realizada por el Gobierno de Canarias en casi 40 millones de pesetas, aunque sin que ello se traduzca en una disminución de su participación relativa en

el total de recursos captados. Por el contrario, las empresas privadas han aumentado su volumen de contratación en 24 millones de pesetas, los particulares en cerca de 4 millones y los entes públicos (con una estructura de funcionamiento similar a las empresas) han duplicado sus compromisos con el Servicio Universidad-Empresa en 1994 (véase gráfico 2).

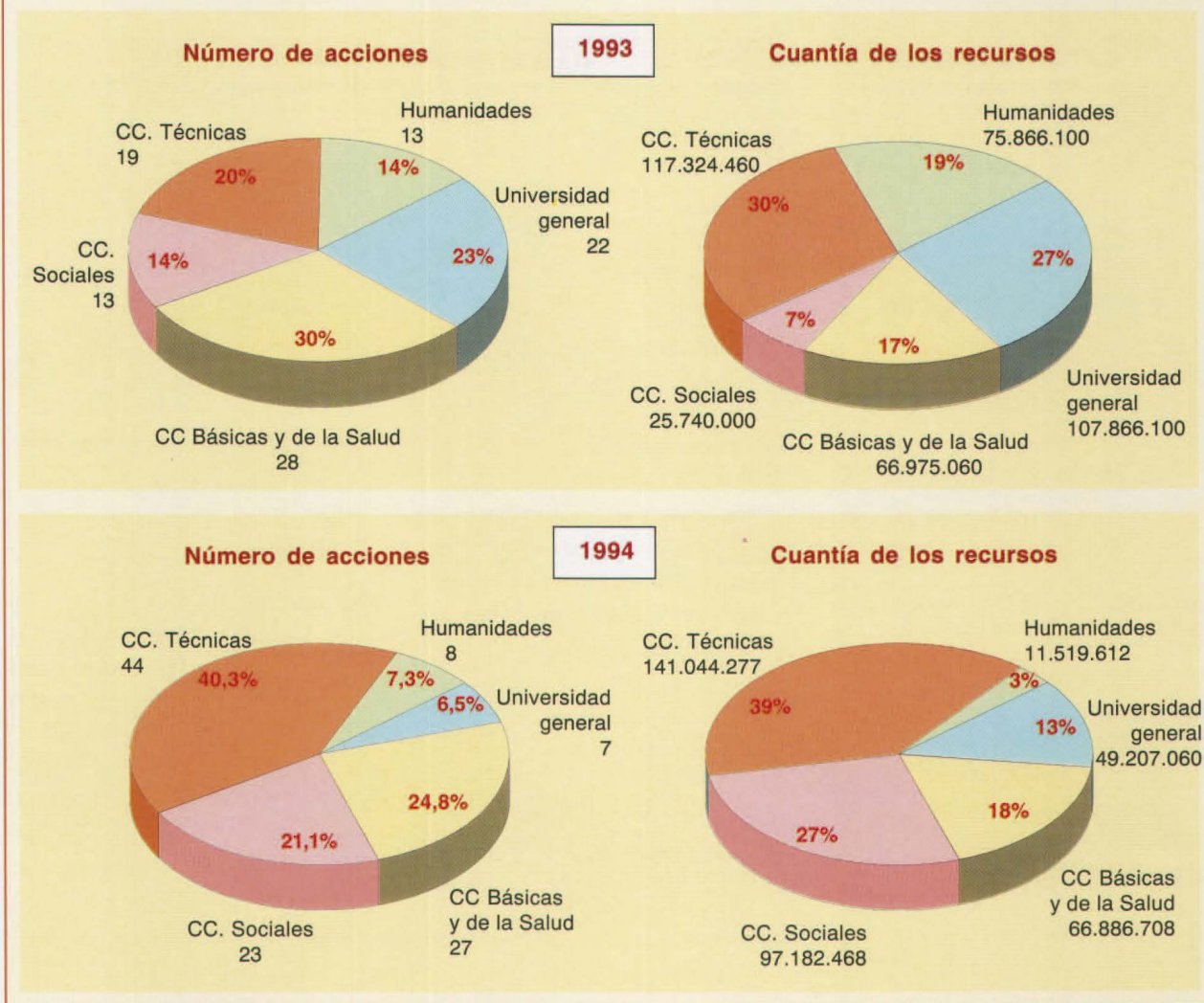
PARTICIPACIÓN DE LAS ÁREAS DE LA CIENCIA Y LA TECNOLOGÍA

Finalmente, un año más se incrementa el número de equipos universitarios que suscriben convenios, reciben subvenciones, ofrecen servicios externos o contratan proyectos europeos a través del Servicio Universidad-Empresa. Puede decirse que todas las grandes áreas de la ciencia y la tecnología de la

Universidad de Las Palmas de Gran Canaria tienen presencia significativa en las estadísticas del Servicio, si bien una de ellas se destaca por encima de las restantes: las Ciencias Técnicas, que por su nivel de consolidación y su potencial tecnológico se sitúa a la cabeza, tanto en número de acciones como en cuantía de los fondos captados. Le siguen, en cuanto al número de acciones, el área de Ciencias Básicas y de la Salud, con la rama de Biología destacada sobre las demás, y en volumen de contratación presupuestaria, el área de las Ciencias Sociales, con las prestaciones concertadas en la rama de Ciencias Económicas y Empresariales. A gran distancia de las anteriores se encuentra el área de Humanidades, con menor capacidad para contratar con empresas privadas y particulares, si bien hay que advertir que en puridad pertenecen a esta área servicios generales de la Universidad como las mencionadas aulas de Traducción e Interpretación y de Idiomas (véase gráfico 3).

GRÁFICO 3

Participación de las grandes áreas de ciencia y tecnología en las acciones concertadas por el Servicio Universidad-Empresa



La distribución de la responsabilidad científica de las nuevas acciones contratadas en 1994 ofrece pocas novedades con respecto al año anterior. Las dos más llamativas son la disminución de las acciones adscritas a la Universidad en general y la mayor participación de centros especializados, gracias a la contratación realizada por el Centro Internacional de Investigación en Ciencias de la Computación (CIICC), el Centro Informático y de Comunicaciones del Edificio de Ingenierías (CICEI) y el Centro de Aplicaciones Numéricas en Ingeniería (CEANI),

del cual se ofrece un informe en este mismo número de *Vector Plus*.

Los departamentos universitarios que han concertado nuevas acciones en 1994 siguen siendo los mismos que contrataron en 1993, si bien se han producido variaciones significativas en el lugar que ocupan unos con respecto a otros. En número de acciones concertadas, destacan los departamentos de Biología, con 16 nuevos compromisos; Economía Aplicada, con 13; Electrónica y Telecomunicación, con 8; Arte, Ciudad y

Territorio, Economía y Dirección de Empresas e Ingeniería de Procesos, con 7 cada uno, e Ingeniería Mecánica, con 6 acciones. Por volumen de recursos económicos captados, Economía Aplicada se sitúa en cabeza (con un 22% de participación), seguido de Biología (16%), Arte, Ciudad y Territorio (13,2%), Economía y Dirección de Empresas (10,6%), Electrónica y Telecomunicación (9,4%), Ingeniería de Procesos (5,3%), Expresión Gráfica y Proyección Arquitectónica (5%) y, ya con porcentajes inferiores, todos los demás por el siguiente orden:

CUADRO 1

Relación de departamentos y centros de la ULPGC que asumieron la dirección científica de las nuevas acciones concertadas a través del Servicio Universidad-Empresa en 1994

| GRANDES AREAS | DEPARTAMENTOS | CENTROS |
|----------------------|---|---|
| CIENCIAS BASICAS | Biología Física Química | |
| CIENCIAS DE LA SALUD | Ciencias Clínicas Enfermería Morfología Patología Animal | Facultad de Veterinaria |
| CIENCIAS SOCIALES | Ciencias Jurídicas Economía Aplicada Economía y Dirección de Empresas | Facultad de CC. Económicas y Empresariales |
| CIENCIAS TECNICAS | Electrónica y Telecomunicación Expresión Gráfica y Proyect.Arquitect. Informática y Sistemas Ingeniería Civil Ingeniería Mecánica Ingeniería de Procesos | CEANI - CICEI - CIICC E.T.S. Ingenieros Industriales E.T.S. Ingenieros de Telecomunicaciones Facultad de Informática |
| HUMANIDADES | Arte, Ciudad y Territorio Ciencias Históricas | Fac. de Geografía e Historia |

Ingeniería Mecánica, Química, Ciencias Históricas, Morfología, Ciencias Jurídicas, Informática y Sistemas, Ciencias Clínicas, Ingeniería Civil, Física, Patología Animal y Enfermería (véase cuadro 1).

Algunas consideraciones sobre el total de fondos gestionados

Los anteriores datos sobre las acciones concertadas en 1994 quedarían incompletos sin una referencia al volumen total de los fondos gestio-

gados por el Servicio Universidad-Empresa durante el pasado ejercicio económico. Hay que advertir que aquí entran, no sólo los fondos captados y ejecutados en el año, sino también los recursos contratados en años anteriores que fueron realizados durante 1994, pues muchos de los convenios tienen una duración superior al año. Como cifra global, hay que señalar que la liquidación presupuestaria de los ingresos netos realizados en 1994 ascendió a casi 543 millones de pesetas, cantidad a la que habría que sumar 140 millones pendientes de ejecución del ejercicio anterior para obtener los 683

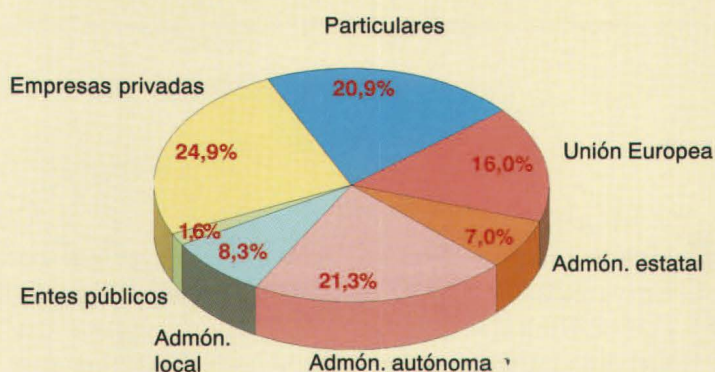
millones de pesetas de ingresos brutos totales.

Ciñéndonos a los casi 543 millones de pesetas ingresados en 1994, el 25% procedió de empresas, sobre todo para la financiación de convenios, y otro 21% de particulares, fundamentalmente por prestaciones de servicios externos diversos y tasas de matrículas en cursos de formación. Frente a los fondos privados, destacaron las aportaciones de la administración autónoma, con el 21,3%, y de la Unión Europea (programas en ejecución de años anteriores), con el 16%. Las contribuciones menores correspondieron a

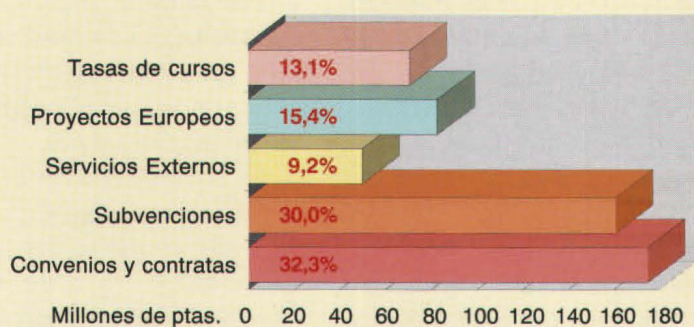
GRÁFICO 4

Fondos gestionados por el Servicio Universidad-Empresa en 1994

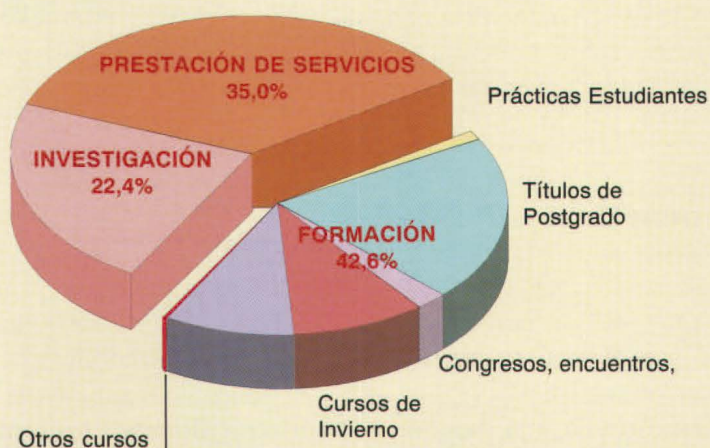
Procedencia de los fondos



Procedimiento de financiación



Destino de los fondos



los fondos procedentes de las administraciones locales, con un 8,3%, la administración esta-

tal, con un 7%, y finalmente, los entes públicos, con el 1,6% de los ingresos netos totales.

La mayor parte de estos fondos (231,5 millones de pesetas) se destinaron a formación, siguiendo en importancia las prestaciones de servicios (con poco más de 189 millones) y la investigación (a la que se destinó 122 millones de pesetas), si bien es necesario hacer constar que muchas prestaciones de servicios llevan incorporada investigación aplicada. Finalmente, casi la mitad de los fondos destinados a formación se dirigieron a financiar la impartición de cursos de larga duración con títulos de postgrado, tipo masters y expertos universitarios (véase gráfico 4), lo que sin duda constituye una excelente noticia en una región tan necesitada de recursos humanos de alta cualificación profesional como Canarias.

A la luz de los datos analizados, cabe desear que 1995 sea un año de renovados impulsos para el Servicio Universidad-Empresa, una vez que la economía canaria ha entrado en una nueva fase de expansión y las pequeñas y medianas empresas comienzan a acercarse a los departamentos universitarios para resolver problemas técnicos y de gestión. En los próximos años, además, es de esperar que los recursos destinados a formación y empleo experimenten un crecimiento, como resultado de las gestiones que está realizando actualmente la Universidad de Las Palmas de Gran Canaria y la Fundación Universitaria de Las Palmas ante la administración pública para poner en marcha un ambicioso programa de acciones de formación continuada y de promoción de iniciativas empresariales y generación de autoempleo en el medio universitario.

Evolución de Tesis Doctorales en la U.L.P.G.C.

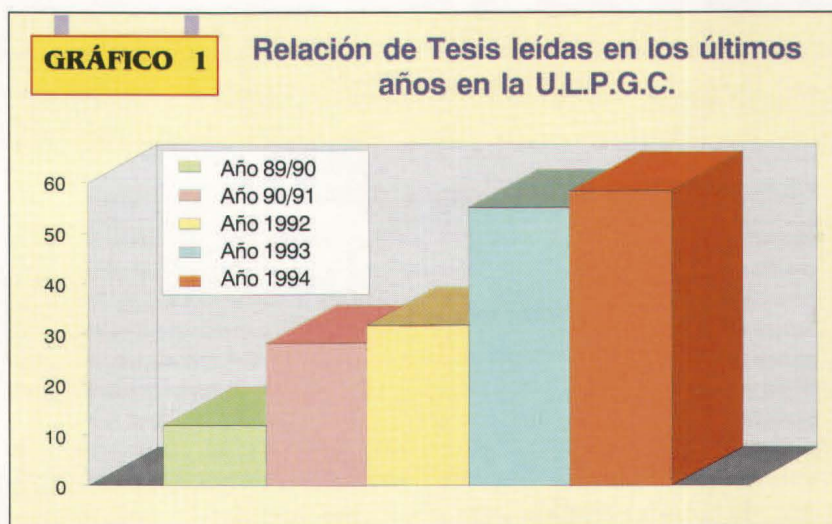
MANUEL LOBO CABRERA
Vicerrector de Investigación de la U.L.P.G.C.

PEDRO ALMEIDA BENÍTEZ
Coordinador de la Unidad de Tercer Ciclo de la U.L.P.G.C.

El 28 de enero de 1995 la Universidad de Las Palmas de Gran Canaria dedicó una jornada a aquellos que, de acuerdo con la Ley de Reforma Universitaria han adquirido la plena capacidad investigadora para ponerla al servicio de la ciencia y también de la docencia, puesto que la actividad investigadora está en la base de la ciencia. Es la que proporciona el contenido científico de la docencia, ya que el magisterio del profesor no puede limitarse a una mera actividad informativa, transmisora de un cúmulo, más o menos claro, de conocimientos, sino que ha de orientarse también a la formación investigadora. De hecho la enseñanza sería una actividad vana e infecunda si no se encontrara respaldada por la

investigación, ya que como señala Hayman, en su obra «Investigación y Educación», ésta produce la información necesaria para mejorar y ampliar el cúmulo de saberes de una ciencia.

Por tanto el profesor ha de incorporarse a la tarea de construir su ciencia y de recorrer nuevos horizontes por la senda de la investigación. También como actividad connatural, debe sentir la necesidad de transmitir a sus alumnos sus logros y sus hallazgos, y a su vez iniciarlos en el quehacer investigador. Es un diálogo mutuo –docencia e investigación– en el que ambos interlocutores se estimulan y enriquecen, y esto no es nuevo, sino que se encuentra en la base propia de los estudios desde la Edad Me-



dia, momento en que se crean las Universidades.

No obstante, no es posible establecer un método general que resulte válido para toda la investigación, sobre todo en áreas tan dispares de conocimiento como las que se encuentran presentes en nuestra Universidad, pero sí hay que convenir en que ésta exige unas normas mínimas a las que tienen que ajustarse los investigadores.

Todo ello con el objeto de hacer ciencia, y ciencia es la que se ha producido en nuestra Universidad a través de los alumnos que, en unión de sus maestros y profesores han concluido sus tesis doctorales. Tesis doctorales que a partir del año 1991 no han hecho más que aumentar, observándose un incremento importante en la investigación en la Universidad, constatado entre otros aspectos, en el incremento del número de tesis leídas, pues hasta dicho año las cifras oscilaban en torno al 50% de las que se han defendido en los últimos años.

El seguimiento y organización de los estudios de Tercer Ciclo se ha llevado en nuestra Universidad a través de la Unidad de Tercer Ciclo dependiente del Vicerrectorado de Investigación a través de un Coordinador, que ha tenido por objeto no sólo apoyar y ayudar a la realización de tesis, sino también procurar una organización a los estudios de Tercer Ciclo en coordinación con los departamentos universitarios. Reflejo de ello son las 132 tesis leídas en la Universidad durante los tres últimos años, siendo los dos últimos, 1993 y 1994, los que más tesis refle-

jan, entre otras razones, porque es el momento a partir del cual comienzan a defender sus trabajos los alumnos que iniciaron su programa de doctora-

do en 1989, correspondiendo, por tanto, el cuarto año desde que se iniciaron en número considerable los programas de doctorado y los estudios de tercer

GRÁFICO 2 Tesis leídas en los tres últimos años

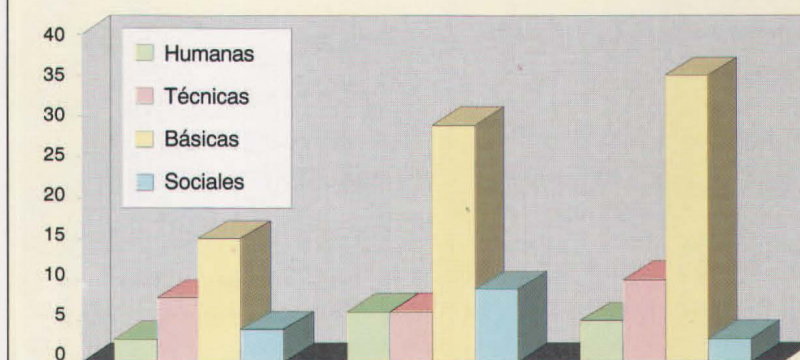


GRÁFICO 3 Relación de Tesis leídas en 1994

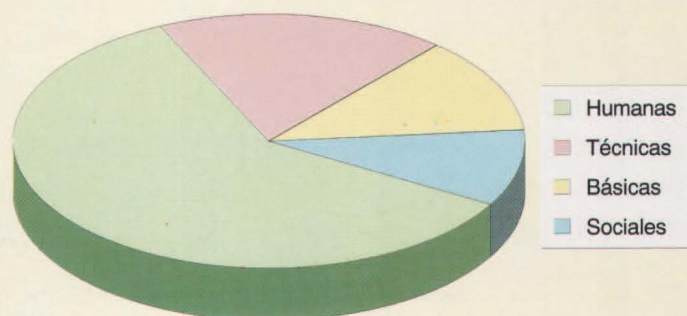
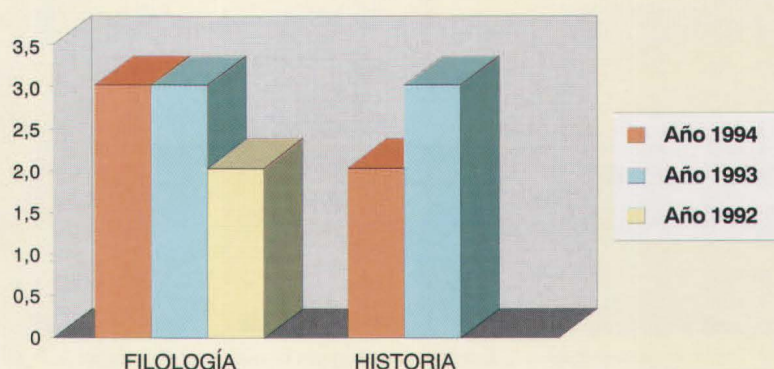


GRÁFICO 4 Relación de Tesis Humanidades



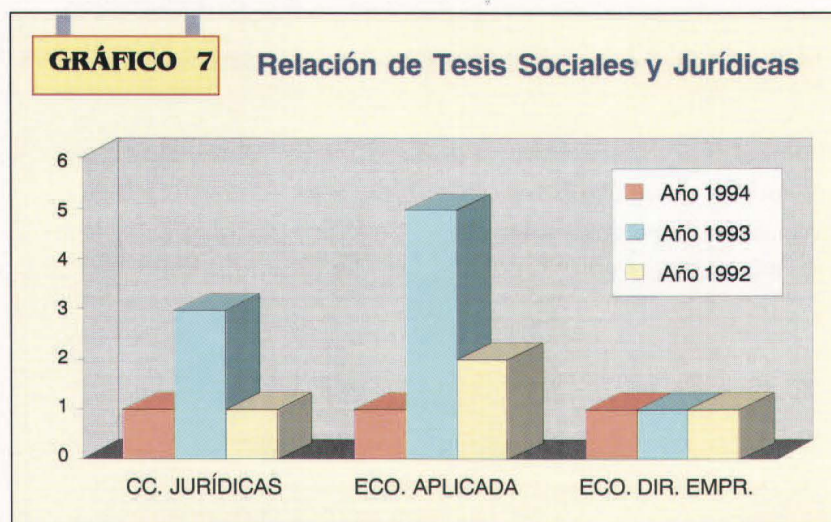
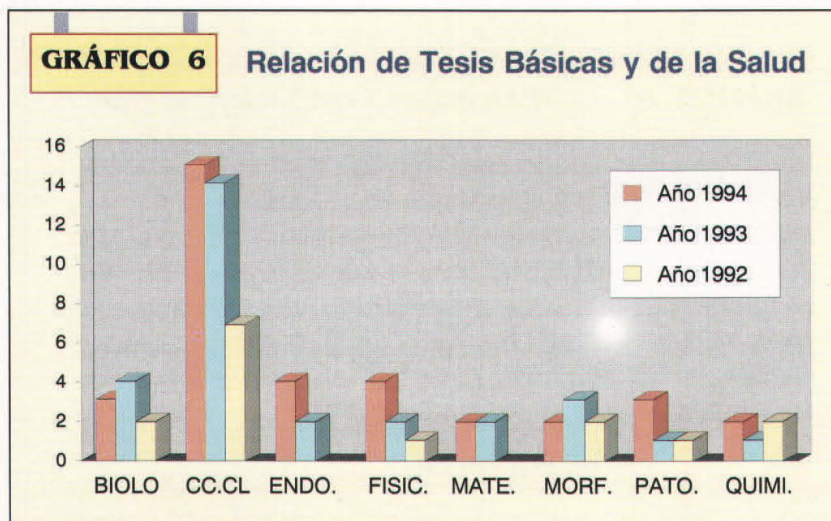
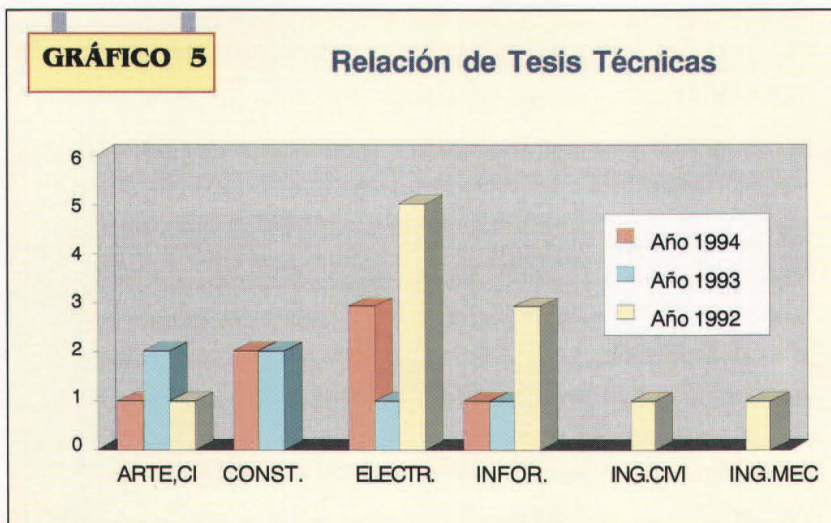
ciclo. Vemos como estas cifras se mantienen en 1994, incluso con cierto incremento con respecto al año anterior. No obstante, parece observarse una

cierta estabilización durante estos dos últimos años en torno a las 50 tesis anuales, cifra, por otro lado, bastante aceptable.

Este número de tesis están distribuidas entre los distintos departamentos y las cuatro grandes áreas temáticas de la Universidad, a saber: Ciencias Humanas, Tecnológicas, Ciencias Experimentales y de la Salud y Ciencias Sociales y Jurídicas. De éstas, el área de Ciencias Experimentales y de la Salud está representada por un índice altamente significativo, el 60%, con 79 tesis defendidas; le siguen a la saga el área de Tecnológicas con 24 tesis, la de Sociales y Jurídicas con 16 y la de Ciencias Humanas con 13 tesis.

No obstante hay que hacer notar que estas diferencias entre grandes áreas estriba en que dentro de las mismas se inscriben diferente número de departamentos; así, en Ciencias Experimentales y de la Salud están integrados un total de 8 departamentos, mientras que el área de Técnicas está formada por 6, el de Sociales y Jurídicas por 3 y el de Humanidades por 2.

Dentro de estos departamentos, destaca de manera importante el de Ciencias Clínicas que está representado por un 27% del total de tesis leídas, es decir 36, siendo Biología, Electrónica y Comunicación, Economía Aplicada y Filología los siguientes, pero a gran diferencia, con porcentajes que se mueven entre el 6 y el 7%. También queremos resaltar que el Departamento de Ciencias Clínicas es el que mayor número de alumnos registra en la matrícula de Tercer Ciclo, si lo comparamos con otros departamentos, y fiel reflejo de ello es igualmente la gran cantidad de programas de doctorado que ha ofertado en estos años.



Los servicios externos de la U.L.P.G.C., uno a uno.

“El CEANI: objetivos y proyectos”

GABRIEL WINTER ALTHAUS

Director del CEANI



Los doctores
Montero y Galán
con alumnos de
Ingeniería
colaboradores
del CEANI.

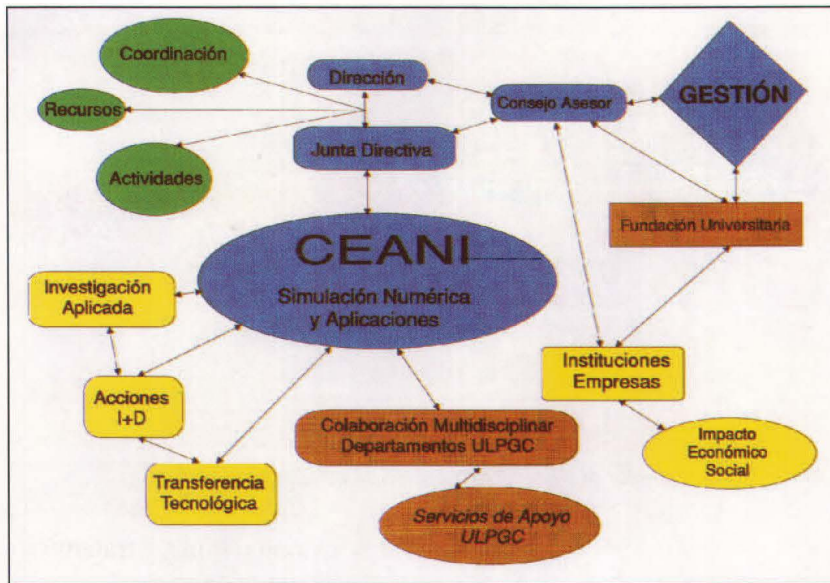
El Centro de Investigación de Aplicaciones Numéricas en Ingeniería (CEANI) fue creado en noviembre de 1992 por la Junta de Gobierno de la Universidad de Las Palmas de Gran Canaria con la consideración de Servicio General de Investigación. Desde entonces, el CEANI viene funcionando como una estructura soporte centralizada de uso compartido y con una dotación de recursos complementarios a los existentes en los distintos departamentos y centros de la Universidad y de cooperación multidisciplinar en el área de la evaluación, la optimización y el control de procesos en distintos campos de la Ingeniería y las Ciencias Aplicadas. Su objeto básico es la

realización de trabajos y actividades de I+D en diversas aplicaciones que requieran uso de técnicas numéricas e informáticas avanzadas, ya sean demandados por empresas, instituciones públicas y todo tipo de entidades ajenas a la Universidad, como por profesionales, departamentos y centros universitarios, mediante el encargo de estudios, proyectos, informes, asesoramientos, transferencias de Know-How, y servicios de consultoría, o a través de la impartición de cursos, seminarios y conferencias.



FUNDAMENTOS Y OBJETIVOS

Entre los motivos que impulsaron la creación del CEANI estaba el avance experimentado en la tecnología de los ordenadores, que ha propiciado un extenso desarrollo de métodos de cálculo y diseño por ordenador, capaces de resolver problemas inabordables por otros procedimientos. Más en concreto, el auge que ha conocido la Simulación Numérica durante la última década ha permitido la predicción del comportamiento de un proceso ante muy diversas situaciones, tratando un gran número de variables y reduciendo



Estructura y servicios del CEANI.

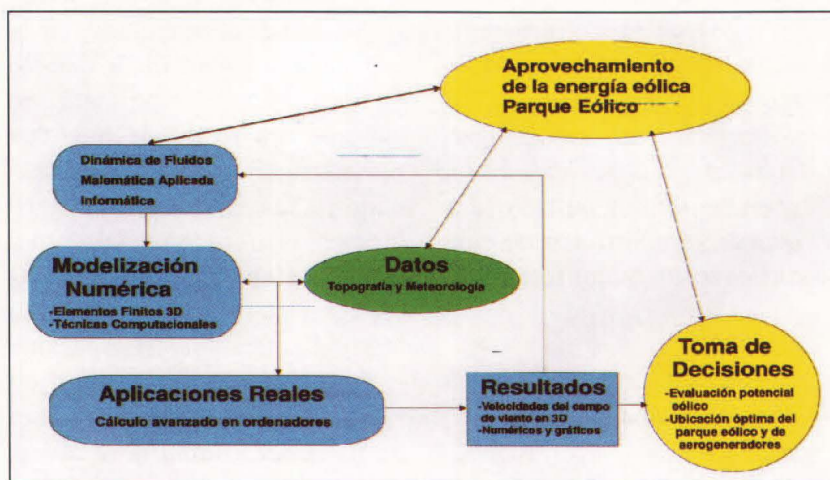
gastos en toma de medidas, la construcción de prototipos y la experimentación, además de la obtención precisa de soluciones óptimas en una amplia gama de aplicaciones. Nuestra Universidad no podía permanecer ajena a las implicaciones de esta nueva situación, máxime teniendo en cuenta que antes de 1990 ya se hacía sentir la necesidad de disponer de nuevos recursos informáticos orientados al cálculo científico y ejecución de aplicaciones que ofrecieran mayores prestaciones en cuanto a la rapidez de cálculo, la capacidad de memoria de almacenamiento y la

calidad de las visualizaciones gráficas. Se trataba, en fin, de disponer de recursos técnicos que estuvieran acorde con las potencialidades de los recursos humanos existentes, pues ya se habían realizado más de 10 tesis doctorales en Simulación Numérica y sus Aplicaciones en nuestra Universidad y existía una creciente demanda de usuarios pertenecientes a distintos departamentos y centros dispersos físicamente. El proyecto, además, se consideró del máximo interés por la calidad, competitividad y prestigio nacional e internacional que sus investi-

gaciones podían ofrecer, al igual que por su incidencia en la mejora de la transferencia de tecnología y de recursos humanos universitarios a las empresas e instituciones, uno de los pilares que sustentan el interés social de la Universidad de Las Palmas de Gran Canaria.

Los objetivos generales del Centro son los siguientes

- Proporcionar apoyo al desarrollo industrial a través de la investigación y la transferencia tecnológica, contribuyendo a dinamizar el Sistema Ciencia-Tecnología-Industria.
- Realizar proyectos de I+D y aplicaciones en el área de la Simulación Numérica por ordenador en colaboración con otras Universidades y Centros de Investigación
- Responder a la demanda de servicios especializados mediante la adquisición, mantenimiento, organización y gestión de una infraestructura de altas prestaciones de cálculo científico y visualizaciones gráficas, facilitando la accesibilidad y el uso de los mismos.
- Coordinar la participación de becarios y personal investigador de distintos departamentos universitarios y de otros centros de investigación en la realización de trabajos y actividades.
- Fomentar la investigación aplicada en el área de evaluación, optimización y control de procesos, promoviendo coordinadamente la participación multidisciplinar en la realización de trabajos y actividades demandados, prioritariamente en la ejecución de proyectos de especial interés social para Canarias.
- Establecer colaboraciones con centros de otras institucio-

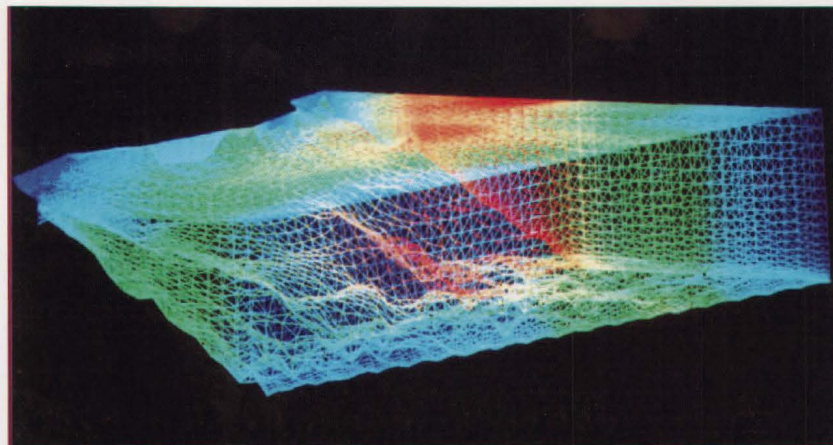


Utilidad de la aplicación de la simulación numérica al campo de la energía eólica.

nes que desarrollen actividades similares, proponiendo a la Universidad la firma de convenios y acuerdos con dichas instituciones.

RECURSOS DISPONIBLES Y CAMPOS DE APLICACIÓN

Entre los recursos materiales de que dispone el CEANI se encuentran ordenadores de altas prestaciones en potencia de cálculo y visualización gráfica, software tridimensional y modelos avanzados de Simulación, optimización y control aplicables a una gran variedad de problemas. Principalmente a través de fondos FEDER/92 se ha dotado al CEANI de una infraestructura base con significativa potencialidad de prestaciones de cálculo y visualización gráfica, de tal modo que se cuenta con un ordenador vectorial/paralelo TITAN3000 con 3 CPU y 96MB RAM, AVS (Advanced Visualisation System), pantalla gráfica de alta resolución, Workstations HP-730 y HP-710. La capacidad de almacenamiento global supera 5GB. Estos recursos y los que puedan incorporarse en un futuro están conectados a la red informática y de comunicaciones del Campus Universitario de Tafira, facilitándose no sólo el acceso a los mismos, sino también la operatividad de los servicios de apoyo a la investigación que realiza el CEANI, de modo que, por ejemplo en el último año, se ha puesto a disposición de los usuarios más de 800 Mbytes de software especializado.



Aplicación tridimensional al estudio de corrientes en fondo marino.

Todo este potencial puede ser aplicado a los siguientes campos de trabajo:

Dinámica de fluidos: flujos subsónicos, hipersónicos, optimización/control de interés en problemas de diseño de formas, turbulencias, combustión e interacciones entre fluidos y estructura.

Energía Eólica: mapas de viento a nivel local o regional mediante simulación numérica en 3-D para evaluación del potencial eólico, cálculo y diseño aerodinámico de formas de perfiles de aerogeneradores y optimización de ubicación de aerogeneradores en parques eólicos para el máximo aprovechamiento de energía eólica.

Energía solar: semiconductores, cálculos térmicos y optimización de instalaciones.

Contaminación atmosférica: evaluación con simulación numérica tridimensional del impacto medio ambiental de contaminantes atmosféricos, cálculo de concentraciones de contaminantes en distribución espacial/temporal, deposición de partículas, reacciones químicas, efectos de

inversión térmica y tratamiento de datos de control de emisiones/inmisiones.

Contaminación marina e hidrodinámica: simulación 3-D de corrientes marinas, evaluación con simulación tridimensional del impacto medio ambiental de contaminantes en medio marino, cálculo de distribución de concentración de contaminantes en vertidos en zonas costeras, optimización de ubicación y diseño de emisarios submarinos.

Contaminación acústica: mapas de ruidos y propagación de ondas.

Optimización: minimización y maximización de funciones complejas, con o sin restricciones, infraestructuras hidráulicas, redes eléctricas, redes de transporte y distribución y algoritmos de optimización en gestión de recursos.

Flujo de aguas subterráneas a partir de datos geológicos: evaluación/predicción y control óptimo en intrusión marina, gestión de campos de bombeo, control del nivel freático y monitorización (sensores, tratamiento de datos).

Diseño gráfico: cálculo y optimización de formas, gráficos 3-D con sombras, texturas, reflexiones, refracciones, etc.

Simulación gráfica y visualización: Simulación de impactos visuales, simulación interactiva de extinción de incendios, visualizaciones gráficas 3-D con cortes, colores, isosuperficies, etc.

Tratamiento de datos y predicción temporal.

Electricidad y electromagnetismo: semiconductores, optimización en líneas eléctricas.

Procesos de transmisión de calor y de cambios de fase: solidificación, fusión de aleaciones, problemas convectivos, de radiación y conducción de calor.

MARCO DE COOPERACIÓN SOCIAL Y CIENTÍFICA

Antendiendo a que la investigación aplicada debe estar estimulada y provocada por sus aplicaciones reales a nuestro entorno, CEANI pretende dar respuestas y ofrecer alternativas a distintos problemas en un marco de colaboración Instituciones-Universidad-Empresa. Así, en su Consejo Asesor existe representación del mundo institucional y empresarial canario con el fin de tender un puente de comunicación permanente entre los ámbitos de la ciencia, la empresa y la gestión pública. Actualmente están vinculados al Consejo Asesor del CEANI

el Instituto Tecnológico de Canarias, el Cabildo Insular de Gran Canaria, la sociedad European Community on Computational Methods in Applied Sciences y la Fundación Universitaria de Las Palmas.

Por otra parte, en diversas acciones y actividades emprendidas han colaborado los departamentos de Ingeniería Mecánica, Matemáticas, Ingeniería Civil, Ingeniería de Procesos e Ingeniería Eléctrica y la Escuela Técnica Superior de Ingenieros Industriales, iniciándose también colaboraciones con participación de investigadores de los departamentos de Física, Química, Biología e Informática. Entre los entes exteriores con los que el CEANI ha desarrollado una cooperación científica se encuentran el European Committee on Computational Methods in Applied Sciences (ECCOMAS), la Sociedad Española de Métodos Numéricos en Ingeniería (SEMNI), el Centro Internacional de Métodos Numéricos en Ingeniería o Consorcio Universidad Politécnica-Generalitat (CIMNE), el Centro Politécnico de la Universidad de Zaragoza, la empresa Dassault-Aviation y las siguientes universidades: Politécnica de Madrid, Santiago de Compostela, Zaragoza, Bérgamo (Italia), París VI (Francia) y Arizona (Tucson, USA), entre otras.

ACTIVIDADES Y SERVICIOS

Desde su creación, en el CEANI se han realizado más de 40 trabajos entre estudios y proyectos de Investigación y

Desarrollo y ponencias y publicaciones científicas de difusión internacional, habiéndose implicado en el Centro investigadores de diversos departamentos de la Universidad, alumnos de tercer ciclo y de últimos años de carrera en proceso de formación y especialización, así como técnicos especialistas externos a la Universidad. Por otro lado, se han organizado en los dos últimos años más de 25 conferencias sobre investigación aplicada y resultados en el campo de la Simulación Numérica, Informática Gráfica y Modelizaciones

Los títulos de algunas de las conferencias impartidas han sido los siguientes: «Simulación Numérica y Técnicas Informáticas para problemas en Hidrogeología»; «Diseño de mapas eólicos y de dispersión de contaminantes en el aire mediante Simulación Numérica»; «Métodos de descomposición de dominios para resolución de problemas en ingeniería: Aplicaciones en la Dinámica de Fluidos»; «Optimization of fuel consumption in cars with bounds on the pollutant emissions»; «Modelos matemáticos para la simulación de corrientes y dispersión de contaminantes en medios acuáticos y aplicaciones al control y diseño de emplazamiento óptimo de un emisario submarino, gestión de un sistema de depuración y vertidos de aguas residuales»; «Análisis de la fiabilidad de estructuras mediante modelos de daño»; «Vectorización/Paralelización en ordenador vectorial y transputers»; «Experiencias en la simulación numérica de propagación de ondas elásticas con el método de los elementos fi-

nitos (MEF)»; «Simulación Numérica del transporte y difusión de contaminantes en el aire: modelos de dispersión gaussianos y diseño de redes de medida de inmisión para varios contaminantes»; «Modelado geo-métrico de superficies complejas mediante MEF. Generación de imágenes foto-realistas mediante trazado de rayos y técnicas de radiosidad. Realidad virtual y vida artificial»; «Solidificación dendrítica de aleaciones»; «Lubricación elastodinámica»; «Flujos compresibles reactivos», «Convección natural en cilindros», y «Applications of a 3-D finite element model for velocity field adjustment in coastal seas».

En cuanto a los trabajos y proyectos realizados por CEANI por encargo de empresas privadas e instituciones públicas, remitimos al cuadro sinóptico que figura adjunto a este artículo, cabiendo añadir, al respecto, que la gestión económica de convenios de colaboración y prestaciones de servicios externos se realiza a través del Servicio Universidad-Empresa de la Fundación Universitaria de Las Palmas, donde se dispone de información más detallada sobre el Centro y los servicios que ofrece. CEANI, como punto de encuentro, estudio, discusión y elaboración de alternativas y realización de aplicaciones, desea potenciar cada vez más la colaboración multidisciplinar y la cooperación Universidad-Empresa y Universidad-Instituciones Públicas, por lo que el uso de sus recursos están al alcance de personas pertenecientes tanto a la Comunidad Universitaria como a todo tipo de entidades públicas y privadas.

TRABAJOS Y PROYECTOS DEL CEANI

- ***Diseño de mapas eólicos en distintas zonas de Canarias***
Aplicaciones realizadas para el Departamento de Ingeniería Mecánica y Consejería de Industria y Energía del Gobierno Autónomo de Canarias. Finalizado en 1994.
- ***Simulación numérica tridimensional para implantación de parques eólicos.***
Proyecto Investigación financiado por la Consejería de Industria y Energía de la Comunidad Autónoma de Canarias. (1992-1994).
- ***Aproximación numérica de resultados de distribución de concentración de contaminantes y aplicaciones al entorno de plantas de energía convencional.***
Realización de Aplicaciones en Proyecto de Investigación financiado por la Consejería de Industria y Energía. (1992-1993).
- ***Desarrollo de un nuevo sistema de filtración de gases e intercambiador de calor en flujo cruzado.***
Realización de Aplicaciones en Proyecto Financiado por Comunidad Autónoma de Canarias. (1993-1995).
- ***Aplicaciones de algoritmos genéticos en la optimización de problemas de la dinámica de fluidos. (Contratado por la empresa Dassault Aviation).***
Convenio de colaboración con Dassault Aviation. (1994-1995).
- ***Proyecto de estudio y desarrollo tecnológico de energías renovables en el parque eólico de Agüimes.***
Proyecto de Investigación financiado por la Consejería de Industria y Energía en colaboración con la Consejería de Recursos Hidráulicos del Excmo. Cabildo Insular de Gran Canaria. (1994-1995).
- ***Simulación numérica de corrientes y dispersión de contaminantes en medio marino con aplicaciones en las islas canarias.***
Financiado por la Consejería de Educación. (1995-1996).
- ***Convenio de colaboración entre el Ayuntamiento de Las Palmas de Gran Canaria, la U.L.P.G.C. y La Fundación Universitaria para definir las bases de realización de los estudios/proyectos técnicos y de investigación al objeto de acometer el desarrollo del Plan de Emergencia del municipio de Las Palmas de Gran Canaria***
Participación de CEANI en colaboración con miembros de la ETSII pertenecientes a distintos Departamentos de la ULPGC. (Proyectos, Ingeniería del Transporte, Organización y Economía, etc). Presentado informe final en Enero de 1995.