

díxitos



Abril 2000

Novas do Centro de Supercomputación de Galicia

PROXECTO FUNDUSNET:

Validación do telediagnóstico na retinopatía diabética. (páx. 5)

Francisco Gómez Ulla

A Ciencia e o Crecemento Económico (páx. 2)

José Miguel Rodríguez Espinosa

**Proxecto A PONTE:
O CESGA leva a videoconferencia ós CPI** (páx. 3)

Estructura de agregados moleculares por cálculos ab initio (páx. 6)

Rafael Escribano

Arquitecturas Paralelas (páx. 8)

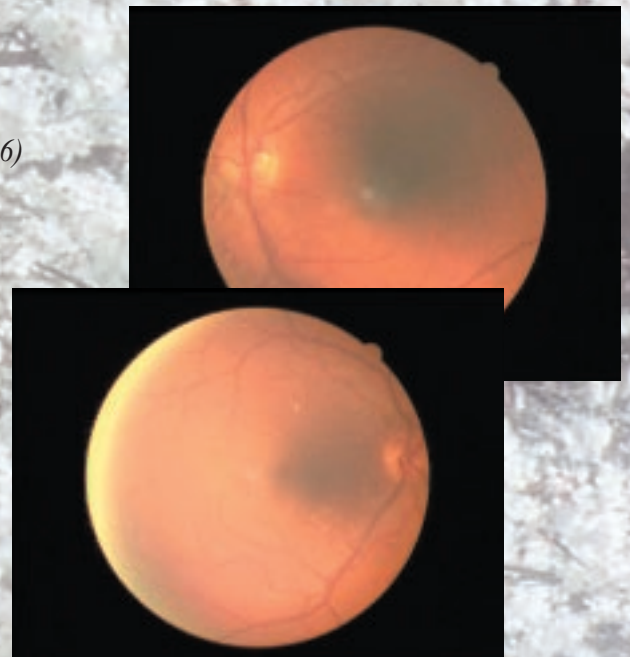
Francisco Fernández Rivera

CESCA, CICA e CESGA colaboran en I+D (páx. 9)

**Proxecto E-CANNED:
e-business na industria conserveira de peixe** (páx. 10)

C.T. As Pontes, Estratexias de investimento en I+D (páx. 11)

Maximino Rodríguez Lloret



Os Equipos HPCN do CESGA
foron co-finanzados polo FEDER
Fondo Europeo de Desenvolvemento Rexional



A Ciencia e o Crecemento Económico

A economía das sociedades modernas depende cada vez máis da innovación científica. Desde un punto de vista puramente econométrico, fronte á rendibilidade do 5% ó 10% das actividades tradicionais, o rendemento do investimento en ciencia foi cuantificado no 30% anual ó longo dos últimos 50 anos. Nas sociedades avanzadas son, por tanto, a ciencia e a innovación tecnolóxica motores clave da economía.

Sen embargo, nun país como o noso aquilo de «que inventen outros» parece estar xustificada. E é que hai unha grave incompreensión da ciencia mesma e do seu papel social, quizais motivado polo escaso nivel educativo dun amplo sector da poboación, e magnificado polo illamento secular da ciencia respecto da sociedade. A ciencia é a miúdo vista como ameazadora, como provocadora de grandes crises sociais, pola súa contribución á carreira de armamento e ó deterioro do medio.

Ante esta situación da ciencia como motor da economía por unha banda e de pouco entendida por outra, é fundamental que a ciencia sexa comprendida na súa dimensión real por tódolos actores sociais. Dous son os aspectos claves que deben ser entendidos sen ambages pola sociedade:

1. A ciencia é unha actividade humana que ten como fin avanzar no coñecemento do Universo e de todo o que contén, incluíndo as relacións sociais, a súa vertente económica, cultural e a historia destas.

2. A ciencia é hoxe un factor determinante na puxanza das economías avanzadas, un axente importante na creación de emprego e un elemento que inxecta ilusión á sociedade.

Sobre o primeiro aspecto non é necesario abondar, pois é ben sabido e quizais aceptado por tódolos actores sociais que o fin da ciencia é o avance do coñecemento en tódalas súas facetas. O segundo aspecto é, sen embargo, menos coñecido, a pesar de que varios estudos, en particular os do Comité para o Desenvolvemento Económico dos EEUU ou os do Comité de Ciencia do Congreso de EEUU demostran que nas economías avanzadas a ciencia e a investigación científica son unha fonte importante de riqueza nacional. E estoume refirindo non unicamente á ciencia aplicada, que tal vez é intuitivamente fácil de entender, senón tamén á ciencia básica incluíndo as ciencias sociais.

Baste dicir a modo de exemplo que mentres que a inminente eliminación do déficit presupuestario dos EEUU, que en 1992 ascendía a 290.000 millóns de dólares, só engadirá un 0,1% anual ó PIB deste país durante os próximos 10 anos, o investimento en ciencia e coñecemento, vén producindo rendibilidades do 30% anual durante

os últimos 50 anos. Máis aínda, no mercado de valores de EEUU o 80% das ganancias actuais son debidas ó sector tecnolóxico.

Un exemplo vén o caso. O gran desenvolvemento dos sistemas de navegación GPS ten seu fundamento nos estudos de Ramsey que conduciron ós reloxos atómicos nos anos 30 e 40, e na teoría da Relatividade Xeral de Einstein. En efecto, o funcionamento dos GPS está baseado no uso de reloxos atómicos moi precisos e necesita introducir correccións debidas á curvatura do espacio-tempo predicida pola Relatividade Xeral. No ano 1995 o mercado dos GPS movía xa 2.300 millóns de dólares, con vendas de 70.000 unidades ó mes e dando emprego a máis de 100.000 traballadores.

...o investimento en ciencia e coñecemento, vén producindo rendibilidades do 30% anual durante os últimos 50 anos...

Poderíase abondar en numerosos exemplos, como os avances da medicina ou o increíble desenvolvemento das comunicacións con Internet como paradigma, pero o importante é fixar a idea clave da ciencia como motora do desenvolvemento económico, impulsora da mellora da calidade de vida e creadora de emprego. Non é extraño, pois, que o informe arriba citado do Comité de Ciencia do Congreso dos EEUU conclúa que o financiamento da ciencia é un seguro «barato» do futuro económico e da calidade de vida dunha nación.

Con semellante rendibilidade anual en termos puramente econométricos non se explica que en épocas de crise se opte por reducións do investimento en ciencia, e que en épocas de expansión o esforzo en ciencia non sexa maior. Investir en ciencia é apostar polo futuro, un exercicio ilusionante fronte a políticas restrictivas que debuxan unha sociedade en crise.

José Miguel Rodríguez Espinosa. Investigador do Instituto de Astrofísica de Canarias e director científico do Gran Telescopio Canarias (espinosa@iac.es).

díxitos

S.A. Xestión Centro de Supercomputación de Galicia.

Sociedade participada pola Xunta de Galicia e o Consejo Superior de Investigaciones Científicas.

Dirección: Javier García Tobío

Coordinación: Fernando Bouzas Sierra

Redacción: Dr. Ignacio López Cabido, Dr. José Antonio Souto

Impresión: Litonor • **Depósito legal:** C-1604-1998 • **ISSN:** 1139-563X

Edita: CESGA • Avenida de Vigo, s/n (Campus Sur) • 15706 • Santiago de Compostela • A Coruña • España
Teléfono: 981 569810 • Fax: 981 594616 • Correo electrónico: dixitos@cesga.es • Enderezo Web: www.cesga.es/dixitos

CESCA, CICA e CESGA colaboran en Investigación e Desenvolvemento

Os centros de Supercomputación das Comunidades Autónomas de Andalucía, Catalunya e Galicia firmaron o pasado 18 de Xaneiro en Santiago un acordo para traballar de forma conxunta en tarefas de investigación e xestión dos sistemas e aplicacións informáticas de altas prestacións e para a simulación e a modelización, así como, para as redes de comunicacións.

Os técnicos responsables dos equipos de computación, almacenamento e comunicacións cooperarán no intercambio de coñecementos e experiencias. O acordo inclúe o CESCA, Centre de Supercomputació de Catalunya, o CICA, Centro Informático Científico de Andalucía e o CESGA, Centro de Supercomputación de Galicia. Este acordo está marcado por un intercambio de experiencias relativo á

adquisición de equipos de altas presión e ás aplicacións executables nestes contextos.

Por outra banda, os equipos técnicos do CESCA, do CICA e do CESGA colaborarán para optimizar o tráfico nas redes de comunicacións das que son responsables, Anella Científica de Catalunya, Red Informática Científica de Andalucía e Rede de Ciencia e Tecnoloxía de Galicia. As tres institucións son responsables de nodos de acceso a RedIRIS.

Como resultado deste acordo, os usuarios destes centros terán acceso a un repertorio máis amplo de arquitecturas de cál-

culo e aplicacións, xa que os tres centros dispoñen de infraestruturas de cálculo ben diferenciadas.



Foto: E. Otero

Antoni Giro i Roca (CESCA), Miguel Angel Ríos Fernández (CESGA) e Rafael Infante (CICA) na firma do Acordo de Colaboración.

MELLORA DO SUBSISTEMA DE ALMACENAMENTO DE USUARIO

Desde o pasado 4 de abril, os usuarios do CESGA teñen acceso a un novo servidor de almacenamento formado por un sistema Sun UltraEnterprise 3500. A configuración deste servidor está formada por 4 procesadores UltraSparc II a 400 MHz, 8 MB de cache de nivel 2 e un total de 512 MB de memoria RAM, para facilita-lo acceso ós máis de 8 TB de almacenamento dispoñibles. Esta nova configuración supón duplica-la capacidade de procesamento do servidor de almacenamento.

Este servidor dá acceso a 1 Terabyte de almacenamento nos *arrays* de discos e a 8 Terabytes nas cintas do robot StorageTek.

A mellora deste subsistema foi posible grazas o cofinanciamento obtido a través do Fondo Europeo de Desenvolvemento Rexional, FEDER.



Anuario de Actividade CESGA 1999 CALL FOR PAPERS

*O CESGA prepara o Anuario de Actividade 99. Invitamos a todos os usuarios que teñan realizado traballos de simulación e modelización sobre os servidores de cálculo do CESGA, ó longo do ano 1999, a envíanlos abstracts dos seus traballos cumprimentando o formulario que atoparan no URL:
<http://www.cesga.es/anuario99>
A data límite para a aceptación de traballos é o 30 de Xuño.*

INSTALACIÓN DUN SERVIDOR DE CARTOGRAFÍA GIS

O novo servidor de mapas GIS crea e serve mapas dinámicos en Internet ou nunha Intranet. Estes mapas están xeorreferenciados e ademais de visualizalos pódese interactuar con eles con operacións como *zoom*, *panzoom* ou consultar información da base de datos asociada. En principio serviránse mapas de cartografía xeral de Galicia. O cliente pode empregar un navegador común para acceder ós mapas, como Internet Explorer ou Netscape, ou ArcExplorer, que é o explorador básico de datos xeográficos da casa ESRI, que posúe unha maior funcionalidade e permite a visualización e consulta de datos locais ademais de datos remotos servidos por Internet. Este programa é de distribución gratuita e está dispoñible para a súa descarga na web do CESGA.

O CESGA tamén lles ofrece ós seus usuarios a posibilidade de desenvolver un servidor de mapas específico para os seus datos co fin de servirlos en Internet ou nunha Intranet, coa posibilidade de distribución de datos en formato ráster ou vectorial, é dicir, o cliente pode descargarlos datos e traballar con eles.

O Servidor de mapas GIS do CESGA emprega a tecnoloxía MapObjects Internet Map Server da casa ESRI.

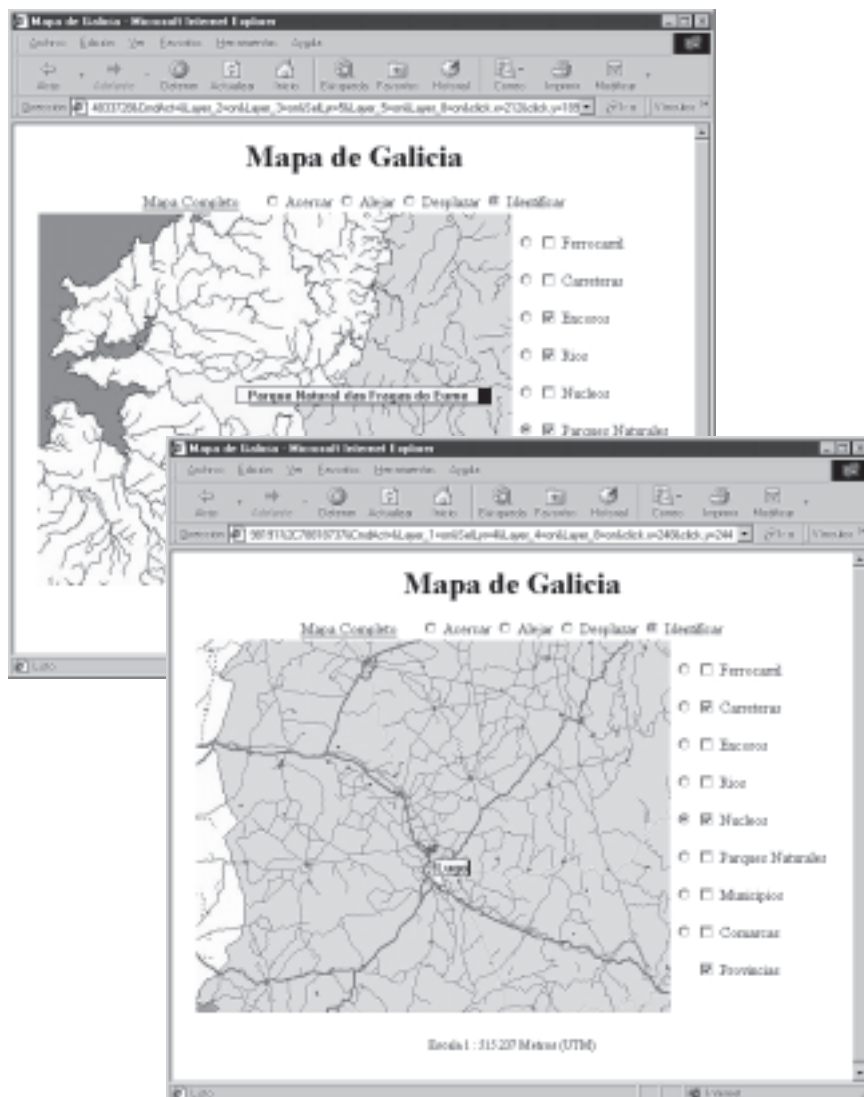
A instalación e posta en servizo deste servidor cartográfico para a comunidade científica foi posible gracias ó financiamento do Fondo Europeo de Desenvolvemento Rexional, FEDER.



AMPLIACIÓN DO SERVIDOR SUN HPC 4500

O servidor de cálculo escalar paralelo de memoria compartida da casa SUN Microsystems HPC-4500 que comezou a prestar servizo o pasado mes de agosto foi ampliado con dúas novas CPUs, co que a configuración deste servidor queda en 12 CPUs UltraSparc-II a 400 Mhz e 4 Gigabytes de memoria principal. Os dous novos procesadores comezaron a prestar servizo en xaneiro. Con esta ampliación a capacidade de cálculo pico teórica deste servidor vese incrementada ata os 9.6 GFLOPS.

A ampliación deste ordenador foi posible gracias ó cofinanciamento obtido a través do Fondo Europeo de Desenvolvemento Rexional, FEDER.



Consello de Administración

O CESGA despide e desexalle os maiores éxitos no seu novo cargo na Universidade de Vigo a **D. José María Matías**, quen como vocal do consello de administración traballou polos intereses desta sociedade.

Damoslle a benvida a **D. Javier Franco Tubío**, Director Xeral de Organización e Sistemas Informáticos da Consellería da Presidencia e Administración Pública da Xunta de Galicia recentemente nomeado vocal do consello de administración do CESGA.

PROXECTO FUNDUSNET: Validación do telediagnóstico na retinopatía diabética

A diábetes é a primeira causa de cegueira por baixo dos 65 anos nos países desenvolvidos, a pesar de que un diagnóstico precoz e a eficacia terapéutica actual pode reducir claramente o risco de perda visual severa. O exame regular do fondo de ollo nos pacientes diabéticos é básico para o control da enfermidade. Sen embargo, este exame, que xera un gran número de visitas ó oftalmólogo, é aínda moi baixo, incluso nos países máis industrializados.

A demanda desta poboación supera actualmente a posibilidade de atendela adecuadamente nas unidades especializadas en diábetes ocular. A avaliación e manexo da retinopatía diabética é unha aplicación factible da telemedicina, xa que esta baséase en gran medida no diagnóstico por imaxe.

A CICYT contribuíu coa financiación para este proxecto sobre telemedicina dirixido pola Unidade de Retina Médica e Diábetes Ocular do CHUS en colaboración co CESGA. Este traballo de investigación, que se vén desenvolvendo desde outubro de 1998, entrou xa na súa recta final, e en poucos meses terémoslos resultados definitivos.

FUNDUSNET ten por obxectivo a validación dun sistema a distancia que permita que un centro de referencia altamente cualificado poida diagnosticar e asesorar nun

breve prazo de tempo. Para isto tomáanse imaxes dixitais da retina a través de cámaras non midriáticas en unidades periféricas de consulta e envíanse a través da rede o centro de referencia para o seu telediagnóstico. Para coñecer a fiabilidade e especificidade do método, as diagnoses resultantes da exploración da imaxe dixital son contrastadas coas diagnoses emitidas a través de exame directo do mesmo fondo de ollo e a través das imaxes tomadas en diapositivas.

Unha vez se teña comprobada a validez do método para facer diagnósticos eficaces cun grao de confianza suficiente, o centro de referencia, coordinado por un experto en diábetes, e coa axeitada formación en sistemas de análise e tratamento de imaxes, asesorará sobre o diagnóstico e seguimento recomendado de cada paciente en menos de 24 horas (telediagnóstico). Ofrécese tamén a posibilidade de teleconsulta cunha resposta en menos de 2 horas podendo ser nalgúns casos *on line*. Deste xeito poderemos:

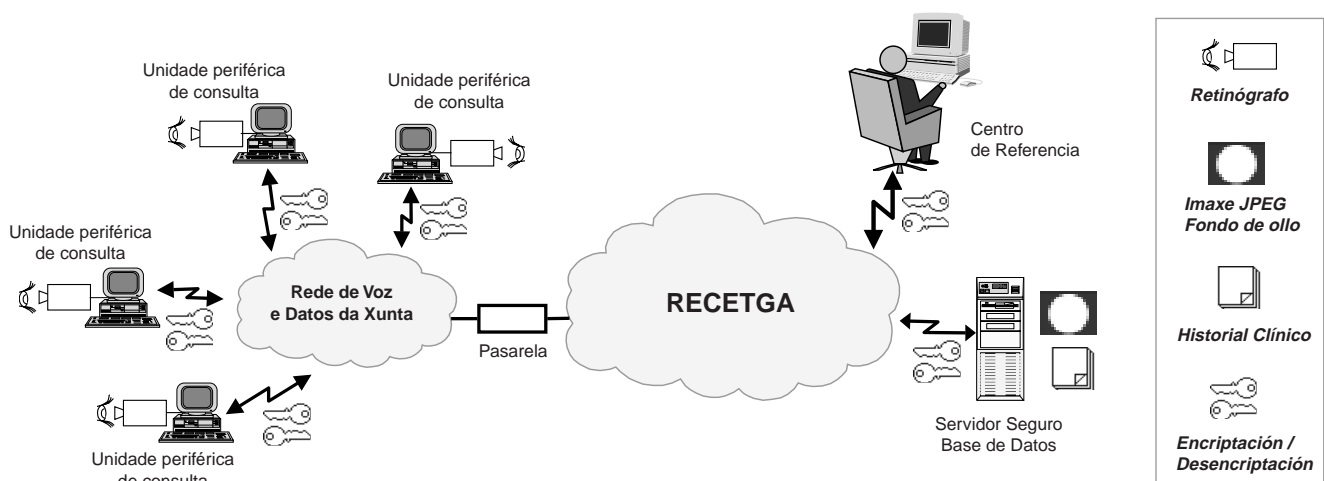
- Evita-la progresión da enfermidade ante a espera da súa valoración por un centro cualificado.
- Evita-lo desprazamento innecesario de



Dra. María Isabel Fernández Rodríguez, Dr. Francisco Gómez Ulla, Director do Proxecto e responsable da Unidade de Retina Médica e Diábetes Ocular do Servizo de Oftalmoloxía do Complexo Hospitalario Universitario de Santiago e Pablo Rey Mayo, técnico informático do CESGA e autor da aplicación.

pacientes fóra da súa área sanitaria e incluso do seu centro asistencial.

- Diminuí-los custos socioeconómicos ó mellora-lo nivel diagnóstico-terapéutico na loita contra a perda visual (desprazamentos, perda de horas de traballo para acudir a un centro distante do lugar de traballo, baixas, permisos laborais, grande invalidez.)
- Crear unha prestación sanitaria eficaz, estable e con posibilidades de expansión.



Estructura de agregados moleculares por cálculos ab initio

Rafael Escribano

Instituto de Estructura de la Materia, C.S.I.C., Serrano 123, 28006

Madrid, e-mail: rescribano@iem.cfmac.csic.es

www.iem.csic.es/departamentos/fismol/escribano.htm

Resumo: *Os cálculos ab initio de alto nivel son unha ferramenta especialmente útil para a predicción de espectros de especies moleculares non detectadas experimentalmente. Neste traballo preséntanse os resultados de cálculos de agregados de pequeno tamaño de moléculas de auga, e de agregados de interese atmosférico, formados por unha molécula de ácido hipocloroso e varias moléculas de auga.*

1. Introducción

Desde a publicación dos primeiros informes sobre a relevancia do cloro nas reaccións atmosféricas publicados hai máis dunha década (1-4), o tema das interaccións entre moléculas de auga e moléculas contendo cloro foi obxecto dun gran número de contribucións científicas. En particular, as moléculas de HCl e HOCl foron as máis frecuentemente estudadas xa que están directamente involucradas en reaccións químicas que levan á formación de radicais de cloro, o que pode merma-la concentración de ozono estratosférico. A velocidade á que estas reaccións ocorren incrementase de modo importante en superficies de xeo. O estudo das interaccións dunha molécula de cloro con pequenos agregados moleculares de auga pode contribuír a unha mellor comprensión deste tipo de reaccións.

Neste artigo presentamos unha investigación ab initio da xeometría, enerxía e espectro das estruturas formadas cando unha molécula de HOCl se adhire a agregados moleculares de auga compostos de entre 1 e 4 moléculas. Estes cálculos non foron publicados anteriormente para este tipo de sistemas moleculares; polo tanto, os nosos resultados ofrecen os primeiros indicios de cómo pode ser a súa estrutura. Un dos nosos principais obxectivos foi predicir-lo espectro destes complexos, xa que este podería ser unha ferramenta útil para a súa observación experimental.

2. Cálculos ab initio

Realizamos optimizacións de xeometría mediante métodos ab initio e cálculos de frecuencias de vibración para agregados do tipo HOCl(H₂O)_n, n=1-4, e (H₂O)_n, n=1-5, a nivel de teoría MP2. Ámbalas xeometría e frecuencias foron comparadas con valores experimentais cando estes estaban dispoñibles. Considerando que nos casos nos que os enlaces de hidróxeno xogan un papel importante (como nos enlaces das especies aquí estudadas) resultan máis

aconsellables as bases que conteñen funcións difusas, eliximo-la base 6-311++G(d,p) como un bo compromiso entre precisión e requirimentos de cálculo para estudar esta serie de agregados a un nivel de precisión uniforme. Tódolos cálculos foron realizados utilizando o conxunto de programas GAUSSIAN94 sobre o multiprocesador vectorial Fujitsu VPP 300E no CESGA.



3. Resultados

a) agregados de auga (H₂O)_n, n=1-5

Tódolos agregados de auga teñen unha estrutura anular *cuasi* plana formada por átomos de osixeno e un enlace O-H por cada molécula de auga, dirixido cara ó seguinte átomo O, cunha pequena desviación de linealidade. Os enlaces O-H restantes están situados alternativamente sobre e baixo o anel plano, como se ilustra na figura do pentámero de auga.

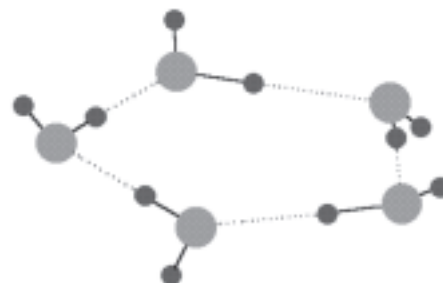


Figura 1. Estructura dun pentámero de auga.

A medida que incrementámo-lo número de monómeros no agregado os nosos resultados amosaron un claro patrón: as distancias entre os O-O contiguos no anel reducíanse e as distancias dos enlaces O-

H no anel incrementábanse, mentres os enlaces O-H libres permanecían practicamente inalterados. Estes resultados apuntan á formación de enlaces máis fortes e por tanto a unha maior estabilidade nos agregados moleculares de maior tamaño.

A comparación dos nosos resultados para a molécula de auga libre cos valores empíricos dámos unha indicación do nivel de precisión dos nosos cálculos: maior de 0.005 Å para as distancias dos enlaces e $\sim 1^\circ$ para o ángulo intramolecular.

b) agregados de ácido hipocloroso e auga, $\text{HOCl}(\text{H}_2\text{O})_n$, $n=1-4$

Os agregados formados por unha molécula de ácido hipocloroso e 1, 3 e 4 moléculas de auga presentan dúas posibles estruturas estables, é dicir, para as que se obteñen mínimos na súa superficie de enerxía potencial. No dímero (HOClH_2O), obtéñense formas 'sin' e 'anti', como se amosan na figura, cunha estabilidade practicamente similar.

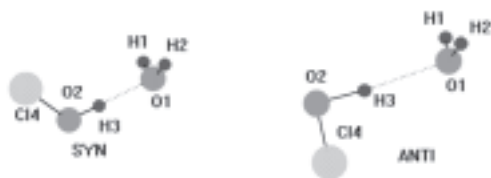


Figura 2. Formas 'sin' e 'anti' do dímero $\text{HOCl}(\text{H}_2\text{O})$.

No tetrámero e pentámero a diferenza na xeometría radica no enlace O-H ou O-Cl da molécula de HOCl que pasa a formar parte do anel. As estruturas co enlace O-H no anel resultan ser máis estables, e polo tanto enerxeticamente máis favorables. Reproducimos aquí unicamente a correspondente ó agregado de maior tamaño do noso estudo.

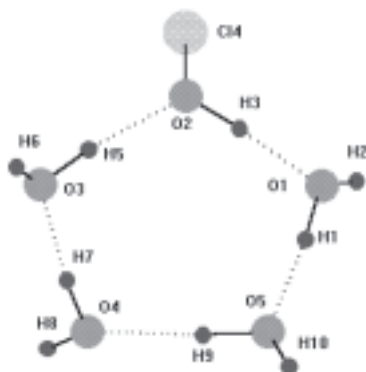


Figura 3. O pentámero $\text{HOCl}(\text{H}_2\text{O})_4$.

Como tendencia nas enerxías de enlace destes agregados, atopamos que, partindo do dímero indicado máis arriba, a adición dunha molécula de auga a cada especie, incrementa a súa enerxía de enlace, e polo tanto a súa estabilidade nuns 20-25 kJ/mol. Ó mesmo tempo, o enlace O-H do HOCl que forma parte do anel alóngase ($\text{O}_2\text{-H}_3$ na

figura superior), e a distancia entre o devandito H e o O adxacente acórtase ($\text{H}_3\text{-O}_1$), indicando unha maior participación deste átomo de hidróxeno na estrutura anular. A estabilidade de estes aneis débese polo tanto ós enlaces de hidróxeno así formados, nos que a molécula de HOCl actúa como dador de protóns, e a molécula de auga adxacente, como aceptor.

Outro dos resultados de maior relevancia deste traballo é a predicción dos espectros de infravermello das especies aquí estudadas. Na figura amósase a zona de frecuencias correspondentes á tensión do enlace O-H, para as dúas estruturas estables do tetrámero: en trazo continuo, a forma na que o enlace O-H do HOCl está integrado no anel, e o trazo partido, a correspondente co enlace O-Cl no anel.

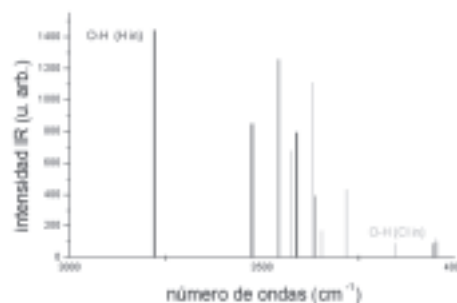


Figura 4. Predicción do espectro do pentámero $\text{HOCl}(\text{H}_2\text{O})_4$.

Pode observarse a gran variación na intensidade e posición da banda da tensión do enlace O-H entre as dúas estruturas. Este resultado pode ser especialmente relevante para verificar ou orientar eventuais observacións experimentais destas dúas moléculas.

Os resultados deste traballo constitúen un primeiro paso para o estudo de estruturas máis complexas, con moléculas de interese atmosférico como o HOCl, unidas a agregados de crecente tamaño de moléculas de auga, chegando no límite a simular fenómenos superficiais en cristais de xeo.

Agradecementos

Este traballo foi realizado con financiación do Ministerio de Educación, Proxecto PB96-0881. Agradezo así mesmo ó persoal do CESGA a axuda prestada nos extensos cálculos realizados.

Referencias

- (1) Solomon, S.; García, R.R.; Rowland, F.S.; Wuebbles, D.J. *Nature* **1986**, *321*, 755.
- (2) Molina, M.J.; Tso, T.-L.; Molina, L.T.; Wang, F.C.-Y. *Science* **1987**, *238*, 1253.
- (3) Tolbert, M.A.; Rossi, M.J.; Malhotra, R.; Golden, D.M. *Science* **1987**, *238*, 1258.
- (4) Molina, M.J.; Rowland, F.S. *Nature* **1974**, *249*, 810.

ARQUITECTURAS PARALELAS

O uso de computadores cunha arquitectura clásica dun so procesador non é suficiente para satisfacer os requirimentos computacionais de moitas aplicacións de grande interese práctico. Os sistemas paralelos constitúen a alternativa inmediata para incrementa-lo potencial de cálculo e de almacenamento. Estes sistemas están formados por unha colección de elementos de procesamento, básicamente microprocesadores, que cooperan para resolver rapidamente grandes problemas computacionais. Nesta definición existe unha palabra clave, «cooperan», que fai referencia ó intercambio de datos ou avisos entre os elementos de procesamento. Dependendo de cómo se establecen os mecanismos desta cooperación, pódese establecer unha clasificación dos diferentes tipos de sistemas paralelos que actualmente se comercializan. Cabe destacar que esta clasificación evolucionou ó longo dos últimos anos, de modo que existiron innumerables propostas respecto a cómo se establece esa cooperación, pero por motivos económicos e de eficiencia somente permaneceron vivas as que se indican na figura.

Segundo os modos de cooperación entre os elementos de procesamento, os sistemas paralelos actuais poden clasificarse en dous grandes grupos: SMPs (Sistemas de memoria compartida) e MPPs (Sistemas de memoria distribuída). Existe actualmente unha clara converxencia entre estes dous modelos, e é o constituído polos sistemas que son fisicamente MPPs e que desde un punto de vista software son SMPs. A este grupo que combina caracte-

rísticas de ambos denomínaselles NUMAs (Sistemas de memoria compartida con acceso non uniforme).

Na figura amósase un simple esquema que ilustra estes tres tipos de arquitecturas. A partir dos elementos básicos que compoñen unha arquitectura clásica dun só procesador (o disco, a memoria principal, o propio procesador e o bus de

Os sistemas paralelos constitúen a alternativa inmediata para incrementa-lo potencial de cálculo e de almacenamento.

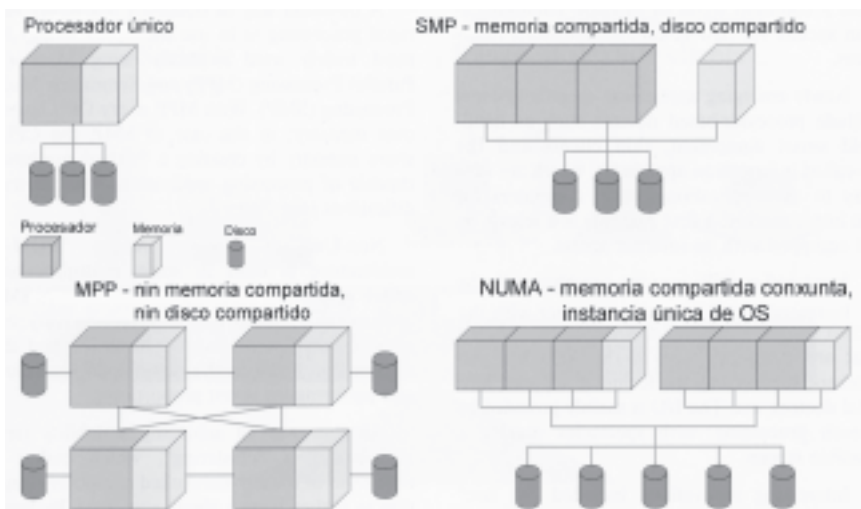
conexión entre estes elementos) pódense defini-las estruturas dos SMPs, MPPs e NUMAs.

Un sistema SMP está constituído por un grupo de procesadores que comparten unha única memoria común ou global, tanto no tocante á memoria principal como ó disco. O mecanismo de cooperación neste caso establécese a través da memoria común á que tódolos procesadores teñen acceso, usando variables compartidas. Este tipo de sistemas son relativamente fáciles de programar, o seu rendemento

vén determinado basicamente polo acceso a memoria, e en particular, polo número de conflitos entre procesadores no seu acceso. Esta limitación fai que o número de procesadores que compoñen este tipo de sistemas non sexa normalmente moi alto, da orde de 64 como máximo, xa que o rendemento decrece enormemente canto maior sexa o número de procesadores ó incrementarse o efecto dos conflitos de acceso. Ademáis o custo tamén se incrementa co número de procesadores ó ter que dota-la memoria global dun maior número de vías de acceso.

Un sistema MPP está constituído por un grupo de procesadores coa súa memoria principal e os seus discos locais. Son polo tanto unha colección de sistemas monoprocesador completos conectados a través dunha rede de interconexión específica. O mecanismo de cooperación entre elementos de procesamento é o pase de mensaxes explícito a través da rede de interconexión. A programación deste tipo de sistemas adoita ser complexa aínda que existen un gran número de ferramentas e librerías que facilitan o traballo do programador. O número de procesadores que o compoñen pode ser moi alto, existindo na actualidade sistemas con 1000 procesadores, a súa única limitación é a capacidade da rede de interconexión. O elemento hardware crítico na eficiencia do sistema é a rede de interconexión, para a que existen unha gran variedade de propostas no mercado.

Finalmente un sistema NUMA ten unha estrutura hardware similar á dos MPPs, pero coa propiedade adicional de que as memorias locais poden ser accedidas por tódolos procesadores do sistema, co que o conxunto de memorias locais pode ser considerado globalmente como unha única memoria global común. Debe terse en conta que é máis lento o acceso a unha memoria remota que á local para cada procesador. As características deste tipo de sistemas combinan os dous sistemas SMP e MPP. Na figura represéntase un sistema deste tipo, cunha lixeira variante, na que varios sistemas SMP conéctanse por medio dunha rede.



Francisco Fernández Rivera. Profesor no Departamento de Electrónica e Computación da Facultade de Físicas da Universidade de Santiago.

Proxecto A PONTE: o CESGA leva a videoconferencia ós CPI

O CESGA instalou equipos compactos de videoconferencia Polycom en catro Centros Públicos Integrados participantes no Proxecto A PONTE. Os CPIs de Padrenda, Baralla, Cabana e Maside veñen facendo uso da destes equipos para comunicarse entre eles, co *help desk* A PONTE no CESGA e co COIE da USC.

A Comunidade Europea a través de ESPRIT, asignoulle á Secretaría Xeral de Investigación e Desenvolvemento levar a cabo o proxecto A PONTE. Este é un proxecto de demostración e investigación sobre o impacto das novas tecnoloxías da información e as comunicacións (TIC) no ensino nun contorno rural. Os resultados de A PONTE servirán para achegar experiencias a rexións similares en Europa. O desenvolvemento do proxecto vén sendo avaliado polos pedagogos do Instituto de Ciencias da Educación (ICE) da Universidade de Santiago de Compostela.

Un dos principais obxectivos de A PONTE é mellora-la comunicación entre as comunidades e as institucións educativas a través do uso das TIC. Así, os equipos de videoconferencia véñense empregando, por exemplo, para celebrar sesións informativas para os alumnos dos CPI sobre a oferta educativa das universidades. O pasado mes de marzo celebráronse estas sesións nas que persoal responsable do COIE suliñou os aspectos máis significativos da Universidade e o xeito de acceder a ela. Os alumnos nos CPI expresaron as súas inquedanzas e formularon preguntas vía videoconferencia.

Estas sesións forón transmitidas por *stream* vía Internet facendo uso do servidor StreamStation da casa Polycom sobre o que o CESGA en colaboración con TowerTBA vén realizando beta tests nun contorno de explotación. A transmisión vía *stream*, fixo posible que alumnos e profesores de



Javier García Tobío, Director Xerente do CESGA, Isabel Braña, Subdirectora do COIE e María José Rodríguez, técnico do CESGA responsable do proxecto A PONTE nunha videoconferencia a tres bandas cos CPIs de Maside e Cabana.

tódolos centros participantes en A PONTE seguiran a sesión empregando Realvideo nos seus PCs.

TOYOTA merca o maior multiprocesador vectorial instalado nunha corporación privada

Fujitsu instala na Toyota Motor Corp. o sistema de supercomputación de maior potencia ata hoxe presente nunha compañía privada.

A casa Toyota espera obter significativas reducións no tempo de desenvolvemento de novos modelos de vehículos gracias á capacidade de cálculo que ten o servidor VPP5000 acabado de instalar.

O VPP5000 mercado por Toyota é o supercomputador vectorial máis potente do mundo instalado nunha empresa privada. O VPP foi instalado a principios deste mes de marzo e entrará en funcionamento antes do remate do mes.

O sistema instalado na Toyota conta con 30 procesadores vectoriais e cunha potencia pico teórica de 288 gigaflops



(GFLOPS). O sistema conta ademais con 320 gigabytes de memoria.

Fujitsu conta no seu haber con máis de 400 sistemas de supercomputación vendidos en todo o mundo. Estes sistemas están sendo empregados nas industrias farmacéuticas, de automoción, de maquinaria eléctrica e pesada, así como polas grandes construtoras, universidades e centros de investigación.

A serie VPP5000 de superordenadores Fujitsu ten una potencia pico de 9.6

gigaflops por procesador, e é o procesador CMOS máis rápido hoxe dispoñible no mercado. Esta serie conta cunha escalabilidade de ata 512 procesadores, e unha potencia pico teórica de 4.9 teraflops (TFLOPS).

SGI VENDE CRAY

SGI anunciou a principios do pasado mes de marzo a venda da área de negocio de superordenadores vectoriais CRAY. A transacción permitirá a SGI concentra-los seus recursos, tecnoloxía e futuras plataformas para reforza-la súa actual aposta polas arquitecturas NUMA escalables.

Esta venda permitirá a TERA COMPUTER centrarse no desenvolvemento de tecnoloxías vectoriais e *multithreading* e a SGI innovar nas tecnoloxías modulares escalables NUMA.



PROXECTO E-CANNED

e-business na industria conserveira de peixe

A Unión Europea, a través do programa de Tecnoloxías da Sociedade da Información, financiará con 900.000 euros este proxecto iniciativa da Secretaría Xeral de Investigación e Desenvolvemento.

O proxecto pretende identificar, demostrar e cuantificar as vantaxes do comercio electrónico no sector conserveiro de peixe e incrementa-lo coñecemento das posibilidades que as tecnoloxías da información e as comunicacións proporcionan hoxe a este mercado.

O proxecto ten como obxectivos finais dinamizar e ampliar-lo mercado de provedores de produtos conxelados, reduci-lo custo e tempo de almacenamento da materia prima conxelada e incrementa-lo número de clientes e vendas do produto final.

Para isto, desenvolveranse e implantaranse aplicacións de xestión de información en rede nas Pemes participantes que permitan unha integración máis axil, flexible e dinámica das distintas fases do proceso de negocio. Con este fin, adoptaranse iniciativas orientadas ós procesos *Business to Business* e os procesos *Business to Client*.

Entre as iniciativas *Business to Business*, cabe destaca-la creación de mercados na

world wide web con información actualizada en tempo real sobre a oferta e a demanda e nos que se poidan realizar pedidos e transaccións electrónicas de modo que a xestión de compras e almacenamento de materia prima conxelada se axuste ós principios «*Kanban*» ou «*Just in time*» permitíndolles así ós fabricantes reduci-los

custos de almacenamento nas naves de frío.

No tocante ós procesos *Business to Client*, está prevista a creación dun supermercado virtual para a venda de produtos de conserva en Internet ó que terán acceso tódolos clientes actuais e potenciais e que servirá para axilizar e abarata-lo proceso de vendas. Este supermercado virtual servirá ademais como ariete para entrar en novos mercados.

O CESGA e Sema Group actúan como provedores de tecnoloxía detectando e adaptando aplicacións e tecnoloxías ós obxectivos e o contorno das Pemes involucradas no proxecto.

ANFACO, como catalizador da implantación, coordinará as accións entre os fabricantes de conservas. As Pemes participantes, coa axuda dos provedores tecnolóxicos, integrarán as aplicacións resultantes no seu proceso de negocio e avaliarán o seu impacto.

A consecución deste proxecto só foi posible gracias ó pulo da Secretaría Xeral de Investigación e Desenvolvemento e ó activo compromiso e participación dos cadros directivos das Pemes involucradas; Antonio Alonso, Modesto Carrodegas, Justo López Valcárcel, Vasco da Gama e Escurís.

...desenvolveranse e implantaranse aplicacións de xestión de información en rede nas Pemes participantes que permitan unha integración máis axil, flexible e dinámica das distintas fases do proceso de negocio.

ANO MUNDIAL DAS MATEMÁTICAS

O pasado 21 de xaneiro celebrouse no Congreso dos Diputados unha Xornada Matemática, no marco das actividades programadas dentro do Ano Mundial das Matemáticas. Esta celebración responde a unha proposta efectuada pola Unión Matemática Internacional, máximo órgano da comunidade matemática mundial, e está auspiciada pola UNESCO. A Xornada tivo un grande éxito cifrándose o número de asistentes en varios centos de profesionais relacionados co mundo das matemáticas, fundamentalmente profesores de universidade e ensino secundario.

Entre os relatores merece destaca-lo profesor Jacques-Louis Lions, ex-presidente da Unión Matemática Internacional e da Academia de Ciencias de Francia, quen pronunciou unha conferencia cun suxestivo título: «*¿É posible describi-lo mundo do inanimado e do ser vivo coas linguaxes matemática e informática?*». Segundo o profesor Lions, “froitado de varios séculos de traballo, as matemáticas e a informática desenvolveron un método universal para o estudo dos sistemas”. Este método está baseado na seguinte “triloxía universal: 1. a modelización mate-

mática, 2. a análise e a simulación e 3. o control, ou a intervención sobre os sistemas”. Os espectaculares avances da informática e as computadoras fan posible a aplicabilidade desta metodoloxía ó estudo de problemas do mundo real cada vez máis complexos. Xunto coas áreas clásicas como a enxeñaría aeronáutica ou a meteoroloxía, xorden outras como a bioloxía molecular, a fisioloxía ou a cirurxía, onde o uso de modelos matemáticos para simular ou controlar os procesos está cobrando unha importancia crecente.

C. T. AS PONTES

Estratexias de investimento en I+D.

O investimento en investigación, desenvolvemento e innovación é hoxe máis necesario para que as empresas poidan mante-los niveis de competitividade esixidos no mercado e para que poidan dar cumprida resposta ás esixencias sociais no tocante a xestión ambiental.

O investimento en I+D non pode entenderse como unha acción puntual para a resolución dun problema concreto, senón como un compromiso corporativo a longo prazo centrado na continua optimización dos procesos productivos e de negocio. Este compromiso tradúcese para a empresa en última instancia nun importante esforzo inversor.

Desde a súa implantación en Galicia, Endesa vén realizando importantes esforzos en I+D. Estes esforzos están principalmente enfocados á optimización dos procesos de produción de cara á consecución dunha maior eficiencia enerxética e á minimización do impacto ambiental da actividade.

Para que estes esforzos produzan resultados tanxibles, a empresa debe atopa-lo xeito de integrar na súa estrutura organizativa departamentos estables que teñan por misión principal a investigación aplicada. Na C. T. As Pontes, os departamentos con competencia na área de I+D dependen directamente da dirección técnica da central.

Dado o actual dinamismo dos mercados de coñecemento, as empresas, tanto as grandes multinacionais como as Pemes, deben establecer alianzas que lles permitan desenvolver-los seus plans en I+D. É, polo tanto, primordial que a empresa fomente e estableza alianzas cos provedores de coñecemento e tecnoloxía, e coas institucións con capacidade investigadora e innovadora para que o esforzo resulte fi-

nados con eficiencia enerxética, novos materiais refractarios, redución de emisións, restauración de solos, xestión ambiental de cauces fluviais, modelización ambiental, etc.

Foi gracias a estas alianzas que contamos con acceso permanente ós centros de coñecemento de modo que ningunha liña de investigación foi esgotada sen resultado. Isto foi un factor fundamental na consecución

É primordial que a empresa fomente e estableza alianzas cos provedores de coñecemento e tecnoloxía, e coas institucións con capacidade investigadora e innovadora...

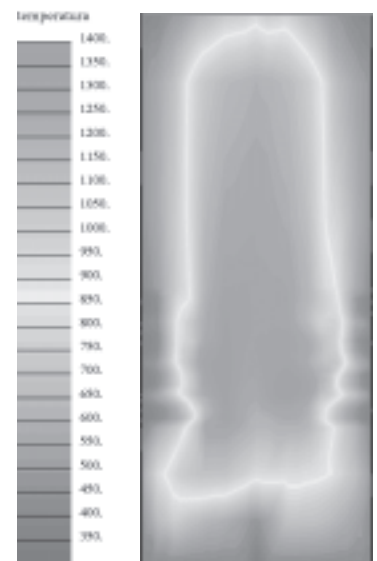
nalmente exitoso. Así o fixo Endesa para abordar diversas áreas e proxectos de I+D. Endesa vén traballando con grupos de investigación de diversos departamentos da Universidade da Coruña, da Universidade de Santiago de Compostela, do Centro de Supercomputación de Galicia e do Instituto de Cerámica en diversos proxectos relacio-

de importantes logros como melloras na eficiencia enerxética dun 6% ou reducións de emisións atmosféricas, sendo a máis significativa a do SO₂ que foi dun 45.72% con respecto ós anos 1989-1992.

Maximino Rodríguez Lloret. Director da Central Térmica das Pontes, Endesa.



Complexo C.T. As Pontes



Simulación eficiencia enerxética caldera

