

Tribuna

# Innovación en el cambio del modelo productivo: el sector espacial en España

■ **Vicente Gómez Molinero y Luis Vázquez Martínez**, Foro de Empresas Innovadoras.

La historia de la Humanidad está asociada a la historia del progreso tecnológico. Y hay un área en la que ese progreso exhibe además otras características muy humanas: la curiosidad, la fascinación y el instinto básico de explorar lo desconocido, que junto con la alegría que proporcionan los descubrimientos, son motores que empujan al hombre a investigar lo que hay en otros mundos y buscar vida fuera de la Tierra. Uno de los siguientes pasos gigantescos de esa "aventura del espacio" posiblemente será la llegada del hombre al planeta Marte y el posterior establecimiento de una colonia humana. La exploración planetaria ha tenido una serie de hitos que han ido marcando los límites de la nueva frontera. Cada uno de ellos ha suscitado entusiasmo involucrando a nuevas generaciones de científicos e ingenieros, y ayudando a formar profesionales innovadores. A este respecto, es suficiente recordar los acontecimientos mundiales asociados al lanzamiento del primer Sputnik (1957), primer vuelo tripulado Vostok 1 (Yuri Gagarin, 1961), llegada a la Luna con el Apolo 11 (1969), así como la exploración contemporánea de los robots Marcianos Spirit y Opportunity.

La fascinación de la exploración espacial es contagiosa, a la vez que aporta a la Humanidad un resplandeciente deseo de entender y aprender y ofrece una fuente inagotable de preguntas sobre el Universo visto con encanto y admiración. Pero la tecnología espacial también es una parte vital del engranaje de nuestra sociedad moderna: sin los satélites de comunicaciones la economía global no sería posible, sin la observación por satélite el conocimiento de nuestro planeta y de cómo el hombre está influyendo sobre él, no hubieran llegado a donde hoy están. Y qué decir de los sistemas de navegación por satélite (GPS) o de los satélites meteorológicos. Una misión espacial concreta puede fracasar pero lo que no debe fracasar nunca es su contribución a generar un entorno de investigación científico y tecnológico. Probablemente los desarrollos espaciales son uno de los mejores ejemplos de la unión íntima del trió I+D+I: hay misiones (las científicas, por ejemplo) que comienzan en la idea de un Investigador Principal (alguien en la Universidad o en un Centro de Investigación que propone un experimento que se debe realizar desde un satélite o contando con él como elemento crucial) y hay muchas otras que necesitan desarrollar materiales, procesos o sistemas que no existen o que no se sabe cómo funcionarán en las condiciones

extremas del espacio exterior, por no hablar de todas las innovaciones asociadas a la tecnología espacial desde el velcro hasta el Google Maps. Y las aplicaciones directas e indirectas de los desarrollos espaciales (según un estudio de la ESA -Agencia Espacial Europea-, cada euro que un país invierte en Espacio induce retornos de tres euros en infraestructura espacial, 18 euros en servicios y aplicaciones y hasta 60 euros en transferencias) son, en gran parte responsables de la consideración que el Espacio tiene como sector estratégico en todos los países desarrollados, incluyendo España, que gracias al desarrollo del Plan Estratégico Espacial Español 2007-2011, se ha consolidado como la quinta potencia espacial europea (detrás de Francia, Alemania, Italia y Reino Unido y por delante de todos los demás).

Las inversiones públicas españolas en Espacio están dominadas por la contribución a la ESA que ha ido subiendo desde el 4% de su presupuesto en 2004 hasta el 6,8% (202 M€) en 2011. Esa inversión se complementa a nivel nacional con el Programa de Desarrollo de Instrumentos Científicos, el Plan Nacional del Espacio y los programas bilaterales con países concretos (como Estados Unidos o Rusia). Si comparamos con los 4 países europeos que nos preceden en inversiones, ellos dedican a su programa nacional entre un 27% (Reino Unido) y un 87% (Francia) de su presupuesto ESA frente al 18% que España dedicó en 2011. A pesar de ese déficit de inversión y el que puede haber en el actual ejercicio, la comunidad espacial española ha avanzado notablemente y ha sido capaz de desarrollar sistemas espaciales completos en el segmento vuelo (como los satélites del Plan Nacional de Observación del Territorio INGENIO y PAZ), suministrar sistemas completos del segmento terreno en el mercado comercial o de liderar subsistemas completos en lanzadores, satélites de observación, científicos y de telecomunicaciones.

Y los centros de investigación y universidades españolas también han sido capaces de desarrollar pequeños satélites (como el Xatcobero de la Universidad de Vigo apoyada por el INTA, recientemente lanzado en el primer vuelo del nuevo lanzador europeo Vega o los UPM-SAT de la Politécnica de Madrid), diseñar y desarrollar instrumentos avanzados como los de la estación meteorológica REMS que vuela a bordo del nuevo robot marciano de la NASA Curiosity que llegará al planeta rojo en Agosto (dirigido por el Centro de Astrobiología del INTA-CSIC, con la Universidad Complutense participando en la definición científica de sus instrumentos) o el desarro-

llo de algoritmos (como hizo la Universidad Politécnica de Cataluña) capaces de convertir en realidad el objetivo de monitorizar la salinidad de los océanos y la humedad de los terrenos con un instrumento pionero: Miras en la misión SMOS lanzada en Noviembre de 2009. Y los dos operadores españoles (Hispatat e Hisdesat) han sido capaces de desarrollar negocio más allá de nuestras fronteras (como los satélites Amazonas en Sudamérica o el nuevo proyecto Hisnorsat de desarrollo conjunto con Noruega) y contribuir a la consolidación de toda la industria nacional.

## Inversión en espacio

La inversión pública en Espacio en España se gestiona actualmente con la intervención de cinco Departamentos Ministeriales: Economía y Competitividad (con el CDTI como principal actor), Industria, Energía y Turismo (de donde salen los fondos ESA y bilaterales), Fomento (que interviene en el programa de navegación Galileo), Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente (que interviene en los programas de satélites meteorológicos) y Defensa (con los desarrollos del programa espacial del INTA y los satélites promovidos desde la DGAM). Aunque el CDTI ha ejercido una cierta función de coordinación, el nivel alcanzado por España como quinta potencia espacial europea y las oportunidades que van a aparecer en los próximos años (desde los nuevos desarrollos que lanzará la Conferencia de Ministros de la ESA a finales de 2012, hasta el incremento espectacular de las inversiones en Espacio de la Unión Europea en el nuevo programa Horizon 2020 y el incremento de colaboraciones bilaterales con otros países), requieren una más clara definición de esa coordinación en forma de una Agencia Española del Espacio o un organismo similar (que no tiene por qué suponer mayores costes que los de la situación actual) que pueda coordinar esfuerzos y definir y desarrollar un nuevo Plan Estratégico Espacial Español y ser una voz única de cara al exterior: de los 12 países más industrializados del mundo no hay ninguno excepto España que no tenga una Agencia Espacial aunque no la denomine así y entre los miembros de la ESA tanto los cuatro países punteros como algunos menores que España también tienen su Agencia. En las actuales circunstancias de restricciones presupuestarias, es más necesario que nunca mantener el apoyo al sector en su conjunto para seguir demostrando que el I+D+I en el Espacio en España puede seguir siendo un ejemplo del famoso y deseado cambio de modelo productivo, como ha ocurrido en estos últimos años.

Viene de página 1

llo de la denominada 'realidad aumentada', que permite superponer la información a la realidad física. Es decir, el usuario puede obtener datos sobre el entorno que ve a través de la cámara de su dispositivo móvil.

Asimismo se ha trabajado en la posibilidad de añadir información no solo visual sino también auditiva, obteniéndose como resultado una herramienta bautizada como Geoaudio. Con este instrumento, por ejemplo se puede recorrer la Gran Vía de Madrid y sus edificios emblemáticos a ritmo de zarzuela o de cualquier otro estímulo auditivo relacionado.

Desde España Virtual también se han dedicado esfuerzos en buscar las soluciones más adecuadas para el diseño de entornos virtuales y de acceso a los servicios de Internet, con el fin de optimizar la experiencia del usuario en entornos tridimensionales.

Para Carlos Fernández de la Peña, presidente del Consorcio España Virtual, "el desarrollo tecnológico realizado tendrá sentido si mejora la competitividad de las compañías, respondiendo a las necesidades de los usuarios. España Virtual se ha centrado en crear una plataforma que permita proporcionar servicios de base geográfica a través de Internet, de gran impacto en multitud de servicios finales".

## Aplicaciones

Los trabajos llevados a cabo durante los cuatro años de duración del proyecto, hasta mayo de 2012, han producido dos tipologías de resultados. Por un lado, informes públi-

cos de avance en la investigación en las diferentes parcelas de España Virtual. Y por otra parte, la realización de demostradores y activos experimentales que, a futuro, tienen la capacidad de evolucionar hasta convertirse en productos comerciales.

Entre esas aplicaciones futuras de España Virtual destacan varias. La primera es la de facilitar la creación de servicios con información geográfica a través de Internet, simplificando la disponibilidad y adaptación de datos geográficos para cualquier dispositivo y ancho de banda. Esto incluye tanto la creación de información al vuelo como la búsqueda inteligente de datos en la red.

La segunda es la de simplificar el uso de información geográfica (cartografía y edificios, 2D/3D/4D) en simulaciones físicas, incluyendo tanto el procesado de datos geográficos como la simulación masiva a través de infraestructuras Grid (red) y Cloud (nube).

La tercera es la de crear de forma sencilla servicios de Internet que combinen dinámicamente distintos actores que proporcionan y consumen información, junto con la interacción del usuario.

La cuarta es la de utilizar de forma libre un sistema de información geográfica de código abierto, gvSIG, que dentro del proyecto ha incorporado la capacidad de visualización 3D/4D y la gestión de datos Lidar.

Por último, la quinta es la de disponer de un completo marco de aplicaciones de realidad aumentada, realidad virtual y realidad cruzada, con aplicación directa a sectores como el industrial.



La nueva tecnología no solo añade información visual a las imágenes y mapas creados, sino también auditiva. Esta herramienta ha sido bautizada con el nombre de Geoaudio.

FOTOQUÍMICA

# Modifican proteínas con un solo clic

El Grupo de Investigación de Fotoquímica de la Universidad de La Rioja ha conseguido modificar estructuras de proteínas mediante interruptores activados por la luz.

Incorporando a la estructura de la proteína un pequeño compuesto, que actúa como un interruptor que responde a la luz, estos investigadores han sido capaces de alterar de forma reversible la estructura de una

proteína cambiando exclusivamente el color de la luz que se hace incidir sobre ella.

A partir de estos resultados, se podrían incorporar interruptores en proteínas que tengan actividad antimicrobiana, de tal manera que actúen exclusivamente en el lugar y momento indicado mediante la activación del interruptor. Por otro lado, estas moléculas se pueden emplear

también para crear plásticos cuya forma se vea modificada por la luz o ayudar en el estudio del metabolismo de las células vivas.

Las proteínas son biomoléculas imprescindibles para la vida con múltiples funciones distintas en los seres vivos. Esas funciones están directamente relacionadas con su estructura, es decir, sólo pueden ejecutar la tarea para la que están diseñadas.

## Las 'regiones' de España Virtual

La presencia de diversas instituciones en el proyecto se ha dividido de la siguiente manera:

- Coordinación y liderazgo: Elecnor Deimos.
- Producción cartográfica: Indra Espacio
- Centro Nacional de Información Geográfica (IGN / CNIG)
- Experiencia de usuario en entornos digitales 3D: Designit
- Arquitectura de servicios: Andromeda Ibérica
- Perfeccionamiento de gvSIG: Prodevelop
- Búsqueda de imágenes en Internet: GeoSpatiumLab
- Simulaciones de efectos físicos en entornos 3D: IAC3
- Telefónica I+D

Los centros de investigación y universidades nacionales que han participado son: Universitat Pompeu Fabra, Universidad Jaume I, Universidad Politécnica de Madrid, IDELab Universidad de Valladolid, Universidad de Zaragoza, Universidad Carlos III de Madrid, Universidad de las Islas Baleares, UNED, Universidad Politécnica de Valencia, Universidad de Málaga, Barcelona Media, Universidad Politécnica de Catalunya y VICOMTECH.