

**REAL ACADEMIA DE CIENCIAS EXACTAS, FÍSICAS,  
QUÍMICAS Y NATURALES DE ZARAGOZA**

**UNA VISIÓN COMPLEMENTARIA  
SOBRE EL FUTURO DE ARAGÓN**

*DISCURSO DE INGRESO LEÍDO POR EL ACADÉMICO ELECTO*

**Ilmo. Sr. D. JOSÉ LUIS MARQUÉS INSA**

*EN EL ACTO DE SU RECEPCIÓN SOLEMNE  
CELEBRADO EL DÍA 24 DE NOVIEMBRE DEL AÑO 2005*

*Y*

*DISCURSO DE CONTESTACIÓN POR EL*

**Ilmo. Sr. D. LUIS ORO GIRAL**

*ACADÉMICO NUMERARIO*



ZARAGOZA

2005



**REAL ACADEMIA DE CIENCIAS EXACTAS, FÍSICAS,  
QUÍMICAS Y NATURALES DE ZARAGOZA**

**UNA VISIÓN COMPLEMENTARIA  
SOBRE EL FUTURO DE ARAGÓN**

*DISCURSO DE INGRESO LEÍDO POR EL ACADÉMICO ELECTO*

**Ilmo. Sr. D. JOSÉ LUIS MARQUÉS INSA**

*EN EL ACTO DE SU RECEPCIÓN SOLEMNE  
CELEBRADO EL DÍA 24 DE NOVIEMBRE DEL AÑO 2005*

*Y*

*DISCURSO DE CONTESTACIÓN POR EL*

**Ilmo. Sr. D. LUIS ORO GIRAL**

*ACADÉMICO NUMERARIO*



ZARAGOZA

2005

Depósito legal: Z-3.107-2005

*Imprime:*

Sdad. Coop. De Artes Gráficas

Librería General

Pedro Cerbuna, 23

50009 Zaragoza

[imprentalg@efor.es](mailto:imprentalg@efor.es)

**UNA VISIÓN COMPLEMENTARIA  
SOBRE EL FUTURO DE ARAGÓN**

**POR EL**

**Ilmo. Sr. D. JOSÉ LUIS MARQUÉS INSA**



*A mi familia, a mis amigos,  
A mi tierra*

Excelentísimo Sr. Presidente  
Excelentísimos e Ilustrísimos Sres. Académicos  
Señoras y Señores:

## **Preámbulo**

Es muy difícil poder transmitir los sentimientos que se amontonan en mi ánimo en este momento.

Durante mi vida profesional, siempre me he sentido orgulloso de haber estudiado en esta Universidad, y haber tenido la suerte de contar con auténticos maestros durante mis años de Facultad. Los de mi generación fuimos privilegiados al recibir no solamente los conocimientos específicos, sino el ejemplo de aquellos que hicieron de la enseñanza universitaria un estilo de vida.

Fueron los herederos de la reputada Escuela de Química de Zaragoza, iniciada por el profesor Solano a finales del siglo XIX y consolidada por el distinguidísimo equipo formado por los profesores Savirón, Calamita y Rocasolano durante el primer tercio del siglo XX. No podía encontrarse mejor conjunto de brillantes profesores como fueron José María Íñiguez, Horacio Marco, Julián Bernal, Juan Cabrera, Celso Gutiérrez, Mariano Tomeo, Vicente Gómez Aranda, Juan Martín Sauras, Justiniano Casas y algunos otros, para cuajar una Facultad de Ciencias con extraordinaria y merecidísima reputación.

La impronta formativa recibida, me ha acompañado siempre y ha hecho que, a pesar de un desarrollo profesional aparentemente alejado de la Universidad, siempre me haya sentido vinculado profundamente a ella.

El reconocimiento que supone este nombramiento, excede con mucho, lo que podía esperar después de una intensa trayectoria dentro de la Empresa.

Que sea la Universidad, mi Universidad, mi Facultad, la que acoge esta ceremonia, hace que mi agradecimiento a la Academia sea imposible de manifestar con palabras. Las obviaré y dejaré que sean mis sentimientos los que puedan manifestar ese agradecimiento ahora y en el futuro.

No obstante debo mencionar a algunas personas sin cuya participación no estaríamos hoy aquí. Naturalmente, D. Horacio Marco, como Presidente de la Real Academia y D. Mariano Gasca como Secretario han tenido sin duda un papel relevante en el acontecimiento, así como el resto de ilustres académicos que me han honrado con su confianza.

Quiero además reconocer especialmente a D. José Urieta, compañero de curso y sobre todo amigo, que me ha apoyado y estimulado en mi reencuentro con la Facultad, y naturalmente a D. Luis Oro, con cuya amistad me honro, que ha tenido el papel decisivo de apadrinar mi elección y al que me gustaría decirle que gracias a su ejemplo como investigador, y como profesional comprometido, seguimos aspirando en Aragón a ocupar un lugar relevante en los entornos investigadores más exigentes.

El tema implícito de mi discurso es resaltar importancia de ser los mejores en algunos campos estratégicos cuidadosamente seleccionados, que permitan una concentración eficiente de recursos.

Para ello, es imprescindible comprometerse con una investigación competitiva y de calidad en esos campos elegidos, que sin la limitación de depender de una rentabilidad económica a corto plazo, sea capaz de establecer y mantener los vínculos necesarios con el mundo real.

Es fundamental superar las barreras de entrada más rápidamente y mejor que nuestros competidores. La mejor palanca para hacerlo es el *conocimiento*.

Pero el conocimiento, no sirve de nada si no somos capaces de transmitirlo y aplicarlo. La apertura de los caminos de transferencia de ese conocimiento y el desarrollo de una mentalidad sensibilizada con la innovación son condiciones que marcan el éxito o el fracaso de las mejores iniciativas.

Estoy convencido de que si somos capaces de trabajar armonizando esfuerzos entre todos sin que nos limite nuestra pertenencia a una determinada institución o a un determinado pensamiento político, podremos poner a nuestra comunidad en el lugar que le corresponde.

## 1 Introducción

Aragón es sin duda, en una primera lectura, una región próspera. La mayoría de nuestros índices así lo indican. Apenas tenemos parados, y uno de nuestros grandes peligros como es la despoblación, se va amortiguando poco a poco con la incorporación de la población emigrante.

Pero esa aparente prosperidad, está asentada en unas bases bastante vulnerables. Apenas un puñado de nuestras empresas de tamaño significativo son de origen aragonés. La mayoría tienen sus centros de decisión fuera de nuestro territorio. No destacamos por tener liderazgo tecnológico en campos con impacto económico. Las decisiones ajenas afectan a nuestra estabilidad y a nuestro futuro más que las nuestras.

Nuestra contribución a la prosperidad regional apenas es mucho más que intentar atraer inversiones externas, lo cual puede resolver problemas a corto plazo, pero no contribuye a blindar nuestra situación cuando los embates generados por la competitividad globalizadora nos amenacen más seriamente.

Es vital que podamos desarrollar iniciativas que nos permitan luchar por alcanzar un liderazgo mundial en algunos campos de interés estratégico. Eso demanda un esfuerzo conjunto entre todas las instituciones que tienen algo que decir, superando deseos de protagonismo coyuntural.

El propósito, puede parecer excesivamente ambicioso, pero si lo hacemos bien, es posible.

A continuación, quiero compartir algunas reflexiones que a mi juicio permiten abrir caminos posibles cuya exploración rigurosa y comprometida puede permitirnos alcanzar ese liderazgo que asegure nuestra prosperidad.

Hablar de visión de futuro, siempre incorpora el riesgo de cualquier ciencia inexacta. Hay demasiadas variables fuera de control que pueden cambiar el escenario de forma radical, sin embargo, hay otras variables sobre las que se puede anticipar su evolución en los próximos años.

Pretendo identificar dos líneas de desarrollo estratégico importantes para la proyección a corto y medio plazo de las posibilidades de Aragón. Indudablemente, hay muchas más, pero he elegido estas dos debido a su relativa accesibilidad dadas nuestras características, y por su importancia como iniciativas capaces de arrastrar con ellas un nutrido grupo de actividades industriales asociadas

Convencido del papel fundamental de la Química en al menos una de las líneas estratégicas de más futuro, dedicaré el último capítulo a mencionar alguna de sus posibil-

idades, que en algunos casos implican un protagonismo fundamental para asegurar una posición ventajosa frente a otras regiones competidoras.

Un breve repaso de algunas de nuestras características así como de algunas de nuestras realidades nos permitirá enfocar el análisis.

## 2 Algunas de nuestras características

Aragón tiene unas características que, querámoslo o no, condicionan nuestra realidad, han influido en nuestro pasado y sin duda lo harán en nuestro futuro. No debemos mirarlo desde un punto de vista fatalista, pues en sí mismas no tienen que ser mejores ni peores que las características de otras regiones. Todas ellas presentan amenazas y también oportunidades. Nuestra obligación es conocerlas, estudiarlas y saber obtener lo mejor de ellas.

Parece obvio que la *Extensión territorial* es una característica reconocida por todos. Somos un territorio más grande que algunos países europeos. Tenemos una variedad de paisaje espectacular. Desde la zona de montaña más variada y sorprendente del sur de Europa hasta desiertos originales con una riqueza naturalista única pasando por amplias zonas de cultivo, media montaña, valles limpios, ríos etc. etc. Nuestro territorio es capaz de dedicar grandes superficies a cultivos energéticos o de otro tipo. La oferta de espacios puede ser un valor competitivo de primer orden en determinadas estrategias y proyectos.

Es cierto que nuestro territorio tiene poca gente. Nuestra *población* tiene también unas características determinadas. Es una población mestiza, que fácilmente podemos reconocer repasando su historia. Su capacidad de asimilación y de mezcla tendrá que ponerse a prueba una vez más ante el fenómeno de la inmigración, enriquecedor y necesario, pero que exige mucha más atención de la que le estamos dedicando.

En los últimos 25 años y gracias al *sector de automoción*, Aragón a conocido un impulso industrial importantísimo. Se ha convertido en una región claramente exportadora, ha aumentado nuestra renta por encima del promedio nacional, tecnológicamente nos ha puesto en un nivel muy competitivo, y sobre todo, se ha atraído a un número considerablemente alto de empresas auxiliares. Se ha generado así una especie de concentración sectorial de empresas, o “cluster” que ha producido riqueza, empleo, imagen y prosperidad. Su gran riesgo es la dependencia de la salud de la industria del automóvil en general y de la situación de General Motors en Europa. La diversificación es hoy cuestión de supervivencia.

Posiblemente deberíamos haber comenzado a preocuparnos por los peligros implícitos de tener un casi monocultivo industrial hace 20 años. Hoy es urgente. No debemos lamentarnos de lo que no hemos hecho pero ahora tenemos que ir más deprisa. En un

plazo máximo de 10 años Aragón debe haber sido capaz de reducir de forma drástica esa dependencia del sector.

La crisis que está pasando hoy la industria del automóvil en Alemania, se va a reproducir con mucha más crudeza en pocos años en nuestro país, agravada por el hecho de no tener aquí los centros de decisión.

Otra característica fundamental de Aragón es su *situación estratégica*. Ese no es nuestro mérito. Ya fue reconocida por iberos, romanos, visigodos, musulmanes y cristianos a lo largo de la historia. Hoy, con la permeabilidad de los intercambios comerciales, la globalización de los mercados, de las comunicaciones, etc. la situación geoestratégica refuerza su valor como una característica de primer orden.

Para poner en valor esa situación es imprescindible contar con un nivel adecuado de *infraestructuras*. Nosotros contamos con una red de carreteras suficiente para las necesidades de hoy, pero mejorable necesariamente a medio plazo.

El ferrocarril a pasado de ser un medio de transporte, a convertirse en un vector estratégico de desarrollo. A pesar de los esfuerzos por abrir el túnel de baja cota a través del Pirineo Central, y cuyo proyecto no dudo que, más pronto o más tarde, será realidad, no debemos olvidar la reapertura del Canfranc. Esta reapertura no es solamente importante por razones afectivas o simbólicas. Es importante porque permitirá conectar Zaragoza a un relativo corto plazo, con la red de anchura europea convencional. Esto supone una ventaja competitiva estratégica frente a otras ciudades de regiones vecinas también con vocación europea, y ayudará a reconocer al valle medio del Ebro y a su capital Zaragoza como el centro logístico y de comunicaciones más importante del sur de Europa

El aeropuerto de Zaragoza, necesita sin duda inversión para asegurar su operatividad las 24 horas, y mejorar las terminales, pero sobre todo para consolidar su vocación de carga. Las líneas regulares de pasajeros con Madrid y Barcelona se han visto afectadas por el impacto del AVE. El futuro de la actividad de pasajeros de los aeropuertos aragoneses está en las compañías de bajo coste, y en los vuelos charter, así como en la descongestión de Madrid y Barcelona cuando el AVE a 300 kms./hora sea una realidad. En cambio con la intermodalidad prevista, Zaragoza puede y debe convertirse en el primer aeropuerto de carga del sur de Europa.

Pero no estamos solos. Nuestros *vecinos*, además de tener en algunos casos unas características parecidas a algunas de las nuestras, tienen otras que nosotros no tenemos. País Vasco, Navarra y Cataluña, además de nuestros vecinos y posibles clientes, son nuestros competidores, tanto en los mercados nacionales como en los internacionales. Nuestra planificación debe tener esto en cuenta.

Un territorio es tan bueno como es su gente. Nuestra *Universidad* ha jugado, juega y jugará un papel fundamental en preparar y desarrollar una parte del equipo humano de la comunidad. Contribuye y debe contribuir aún mucho más a desarrollar conocimientos y lo que es más importante transferirlos a la sociedad a la que sirve. Cada día que pasa, la Universidad está vibrando en más armonía con su entorno. Queda mucho por hacer pero existe una base sólida sobre la que trabajar.

En los últimos lustros, la actividad económica desarrollada en la comunidad, ha permitido una madurez en los agentes sociales a la hora de reconocerse y respetarse mutuamente. Las *Relaciones Laborales* alcanzadas en los últimos años, constituye un valor muy positivo para futuros inversores a la hora de instalarse en nuestra comunidad. Debemos cuidar esta característica muy valorada por nuestros vecinos. Negociar, involucrar, hacer participar a todos los agentes sociales hasta encontrar áreas de interés compartido, es contribuir a asegurar el éxito de los proyectos, y en nuestra región sabemos cómo hacerlo.

### **3 Líneas estratégicas**

Sin desatender las actividades existentes, los esfuerzos de planificación del futuro deben orientarse a un reducido grupo de líneas estratégicas, seleccionadas con los criterios adecuados, sobre las que concentrar los recursos necesarios.

De entre esas posibles líneas preferentes, sin querer ser excluyente, seleccionaría a dos sobre las que enfocar el análisis:

#### **Logística e industria asociada y Energía**

Sobre logística se han sentado unos fundamentos interesantes en estos últimos años, pero es a partir de ahora cuando debemos avanzar en la dirección de consolidar la actividad como una línea de desarrollo estratégico que asegure una pujante actividad industrial en los próximos lustros. No debemos pensar que habremos cumplido con la logística en el momento en el que PLAZA, de la que hablaremos luego, esté completamente ocupada por las empresas que hayan decidido instalarse entre nosotros. Si queremos que la Logística y la industria asociada se conviertan en una locomotora de desarrollo que ayude a la diversificación deseada, todo lo que se ha hecho hasta ahora, es sentar las bases, unas excelentes bases desde luego, pero el esfuerzo debe continuar, pues nuestra iniciativa ya está siendo imitada en otros muchos lugares del sur de Europa.

En cuanto a la energía, debemos poner en positivo todas nuestras capacidades y experiencias, haciendo realidad nuestra potencialidad para liderar el campo de las energías renovables, mucho más rigurosamente de lo que se ha hecho hasta ahora, encarando con se-

riedad la reducción del uso de recursos fósiles, y aprovechando el impulso de esa necesidad para profundizar en nuevos desarrollos tecnológicos.

### 3.1 *Logística e industria asociada*

Después de la segunda guerra mundial, la aparición de los dos bloques, la guerra fría, la creciente posición dominante de los Estados Unidos en los aspectos no solamente militar, sino en los económicos, industriales y de innovación y los balbuceos europeístas, marcaron unas reglas de juego que ya anticipaban lo que vino después. La potenciación de las multinacionales en el mundo occidental impulsaron una cierta flexibilización de las fronteras económicas y una relativización de los nacionalismos económicos.

Con el fortalecimiento progresivo de la Comunidad Económica Europea, la realidad de un mercado común también contribuyó a profundizar en la permeabilización de las relaciones económicas en occidente y marcó una cada vez mayor separación con el otro bloque.

Casi medio siglo después, con la caída del muro y el desmoronamiento del bloque de países de economía planificada se abrió un conjunto de mercados ávidos. Como cuando se rompe un dique en una presa, las empresas occidentales se derramaron por esos territorios llenos de oportunidades.

Simultáneamente, la consolidación de nuevas formas de comunicación hasta entonces desconocidas, las nuevas tecnologías, permitieron desenvolverse con una rapidez y una flexibilidad en la toma de decisiones sin precedentes.

Los mercados dejaron de ser evaluados en perspectiva nacional, tanto para vender como para comprar. El mundo se hizo más pequeño, y el impulso permitió no solamente tomar en consideración a los antiguos países del bloque, sino que llegó a las zonas más pobladas del planeta y con mayor potencial de desarrollo: China, India y el Sureste Asiático. En definitiva, se comenzó a planificar, pensar, dirigir y gestionar en términos *globales*.

La *globalización* ha generado entre otras cosas un enloquecido movimiento de mercancías entre países. Productos intermedios, materias primas, productos terminados, componentes etc. son embalados, transportados, almacenados, transformados, vueltos a almacenar y distribuidos hasta llegar a su destino final. Esta actividad ha puesto de manifiesto unas necesidades de gestión y planificación con el objetivo de optimizar esas operaciones. Eso es la *LOGÍSTICA*, convertida ya en una característica que contribuye decisivamente a la competitividad de las empresas, y pensando en ella y en sus posibilidades se puso en marcha en Aragón una iniciativa que terminó llamándose *PLAZA*.

Pocas iniciativas políticas han tenido tanto éxito como *PLAZA*. El proyecto se apoyó en la magnífica situación de Zaragoza, en sus existentes y proyectadas infraestructuras

y en un gran consenso político difícil de alcanzar y complicado de mantener. Si bien al principio el objetivo estratégico pudo estar confundido con objetivos de recorrido menor, el proyecto va poco a poco consolidándose en la dirección adecuada. El gran objetivo del proyecto fue convertir Zaragoza en sinónimo de logística en Europa. Al igual que el hablar de moda se asociaba con París, y el hablar del automóviles se identificaba con Detroit, cuando en cualquier parte de Europa, o incluso del mundo desarrollado, se hablase de logística se debería pensar en Zaragoza.

Para conseguir ese objetivo, y que PLAZA fuese mucho más que un parque logístico con éxito, era imprescindible que primero se poblase con empresas logísticas de referencia, pero además que recibiese un reconocimiento científico de primer orden, que se investigase, se publicasen trabajos internacionalmente, se formase a los mejores profesionales, y que en definitiva, todo el conjunto se convirtiese en centro de excelencia y referente mundial.

La Universidad desde el principio, percibió la importancia de la idea y comenzó a desarrollar varias alternativas que cuajaron en un Master en Logística que fue extraordinariamente bien aceptado desde el principio por los entornos industrial y académico. Apoyado en ese primer éxito, se entró en contacto con el Massachusset Institute of Technology ( M.I.T.) centro de referencia mundial en formación e investigación en Ciencias y Tecnología.

La sensibilidad del Gobierno de Aragón, de la Universidad y de PLAZA, permitió que después de muchas conversaciones, se firmase un acuerdo que permite que en Zaragoza se formen graduados de todo el mundo de la mano del Zaragoza Logistic Center fruto del acuerdo entre el M.I.T., la D.G.A., PLAZA y la Universidad de Zaragoza.

En paralelo, el Instituto Aragonés de Fomento ha desarrollado el proyecto PILOT que estimula la calidad logística de las empresas de Aragón, otorgando premios anuales, y organizando la celebración de unas jornadas internacionales que reúnen expertos en logística de todo el mundo.

La Feria de Muestras de Zaragoza, como ejemplo de la colaboración entre las instituciones, ha iniciado en el año 2004 una Feria Internacional de Logística con vocación de continuidad que será el complemento ideal para el objetivo de colaborar con la iniciativa de convertir a Zaragoza en la ciudad con la proyección internacional que queremos en el campo de la logística.

La invitación a participar en encuentros internacionales, el respeto con el que se escuchan las opiniones de nuestros expertos y las posibilidades de negocio generadas en tan corto espacio de tiempo, deben hacernos sentir optimistas. Nuestra principal tarea ahora es mantener la visión de lo que queremos, no conformarnos con los éxitos obtenidos hasta ahora y seguir desarrollando iniciativas.

Con ese espíritu, identifico a continuación algunas vías de desarrollo industrial que recibiendo el impulso empresarial adecuado, deben generar la masa crítica necesaria que consolide a Zaragoza y su área de influencia como un centro de excelencia internacional en logística, entendida ésta como un conjunto de actividades industriales cada vez más tecnificadas que contribuyen decisivamente a la rentabilidad de las empresas.

La globalización de los mercados, ha originado entre otras cosas un *movimiento de materiales* de todo tipo y en todas las direcciones. Los materiales que se transportan de un lugar a otro, pueden ser productos terminados y embalados para su entrega final al cliente consumidor, para ser entregados a un intermediario que los prepara para su entrega final, o como ocurre en la mayoría de los casos, son componentes o materias primas que se emplean en distintos procesos de fabricación en distintos lugares del mundo. La técnica necesaria para minimizar el tiempo y cantidad de almacenaje, con el máximo de seguridad para el producto, la máxima calidad del almacenamiento, y el mínimo coste de manipulación y de transporte, puede llegar a ser definitiva a la hora de competir en el mercado. Este conjunto de actividades, en pleno proceso de optimización, ofrece oportunidades empresariales que pueden eclosionar con relativa facilidad en nuestro entorno.

La manipulación de todos los materiales, necesita de una serie de *equipos móviles*, que ayuden a optimizar esa gestión. Desde carretillas a contenedores de todo tipo y material, pasando por remolques, vagones etc. Una región con vocación y especialización logística está en inmejorables condiciones de investigar y desarrollar nuevos equipos e ideas, e impulsar iniciativas y empresas que trabajen en ese campo que en el pasado ha tenido precedentes. La industria auxiliar necesaria para estas actividades no está muy alejada de la actividad realizada por algunos proveedores del automóvil.

La forma de disponer los distintos materiales, los contenedores que deben utilizarse, los sistemas de control y seguridad etc. del *almacenaje*, son también un área especializada de conocimientos a ser potenciada a la sombra de la actividad logística.

De igual forma, esa actividad logística, debe facilitar a nuestros técnicos un acceso a los conocimientos de unos diseños de *construcción especializada* en temas relacionados con el movimiento de materiales.

Una actividad con tanta carga de planificación y con tantas variables como la optimización logística, requiere un desarrollo de *sistemas* de control y gestión específicos, que exigen unos muy buenos conocimientos informáticos junto con una base de conocimientos logísticos. Esa simbiosis debe darse en nuestro entorno mejor que en ningún otro sitio.

Además, con la implantación del Z.L.C. se da un paso importantísimo para reconocer a Zaragoza como un centro de calidad mundial de *formación* en logística, que servirá de catalizador para otras iniciativas. Además, las actividades investigadoras del Cen-

tro deben generar un efecto de halo que potencie y prestigie el conjunto de todas las actividades asociadas.

Como corolario dentro de la industria asociada, merece capítulo aparte el extenso y apasionante mundo del ferrocarril, cuyo prometedor futuro en nuestra región, no me resisto a comentar.

### 3.2 *Ferrocarril*

Después de los éxitos que para Aragón ha supuesto la instalación de General Motors y la creación de PLAZA, es importante seguir aspirando a desarrollar nuevas “ ideas-fuerza” que contribuyan a orientar los recursos hacia objetivos comunes, y mantengan nuestro entorno en una especie de estado creativo permanente que es la mejor garantía de futuro.

No es descabellado pensar que si se hacen bien las cosas, Zaragoza puede ser la *ciudad ferroviaria* por excelencia del sur de Europa.

El ferrocarril ha pasado de ser un medio de transporte anticuado, a uno de los pilares fundamentales del movimiento de mercancías del futuro. El éxito de los trenes de alta velocidad en el transporte de pasajeros en distancias medias, no ha empañado las ventajas del ferrocarril en el transporte de mercancías. Antes bien, la liberación de las vías tradicionales, ha permitido una mayor flexibilidad para las cargas, lo que unido a la crisis de los combustibles fósiles, que más pronto o más tarde frenará el transporte por carretera para grandes distancias, augura para el ferrocarril un espléndido futuro.

No hay duda de que a priori contamos con un excelente punto de partida, basado una vez más en nuestra situación geográfica, así como en nuestras infraestructuras. Las instalaciones de intermodalidad con que va a contar PLAZA, son una ventaja importante, pero insuficiente. Además de la más que posible conexión con Francia (y el ancho europeo) a través del túnel de cota baja (Pirineo Central), es vital que, lo decimos una vez más, lo antes posible se ponga en marcha la reapertura del paso ferroviario de Canfranc, no solamente por su posible e importante aportación a la necesaria descongestión de los pasos actuales en el transporte de mercancías, sino sobre todo por el acercamiento del ancho europeo a Zaragoza, lo que la convertirá en la ciudad mejor y más versátilmente comunicada por ferrocarril de Europa.

Eso facilitará alguna de las estrategias de apoyo a la idea como son el establecimiento de una *Feria Internacional del Ferrocarril*, con acceso hasta el interior de la feria del material móvil de distintos anchos que podrán acceder a Zaragoza gracias a esa versatilidad.

Una de las estrategias complementarias más ambiciosas, apoyadas por el I.T.A. y la Universidad de Zaragoza, lo constituye la creación de un *Centro Internacional de Homologación de Material Rodante*, hoy inexistente como tal en Europa, donde todas las

empresas ferroviarias europeas puedan enviar su material para ser homologado. Para ello, nuestras ventajas competitivas serán una vez más, nuestra accesibilidad para distintos anchos, nuestra disponibilidad de vías, nuestra capacidad técnica, nuestra especialización, y nuestra calidad de vida para atraer y retener a técnicos y profesionales de todo el mundo.

Para consolidar este objetivo, hay que contar con un tejido de *industria auxiliar para ferrocarriles*, cuyo embrión ya está establecido en nuestra región, y que habrá que desarrollar y consolidar.

Es importante la capacidad de fabricación de coches para trenes, metros y tranvías, pero es aún más interesante la capacidad de diseñarlos y proyectarlos. También es muy importante el diseño de interiores, los sistemas de control etc, y naturalmente conseguir la ubicación en nuestro territorio de una fábrica de equipos de tracción ferroviaria, cuya implantación será fácil cuando la masa crítica de actividades ferroviarias lo haga inevitable. La Universidad deberá plantearse, con la ayuda necesaria, la planificación del impulso docente e investigador en todo este complejo, variado y prometedor campo, con al menos el mismo espíritu con el que abordó la iniciativa Logística.

#### **4 Energía**

Parece evidente que el control de fuentes de energía es y seguirá siendo la llave fundamental de la prosperidad de los que lo posean. Nuestro país es claramente deficitario, y depende de fuentes exteriores. Los esfuerzos dedicados a reducir esa fuerte dependencia deben ser apoyados y estimulados.

La reciente escalada de los precios del petróleo ha introducido una nueva amenaza que debemos tomar muy en serio. La mayor parte de los recursos conocidos, se encuentra en regiones del planeta consideradas “ inestables” políticamente. Los últimos acontecimientos internacionales demuestran que a pesar del poder militar y económico, no puede garantizarse una extracción regular y fiable. Pero además, la aparición de países como China ó India en el mercado consumidor, con su poderoso desarrollo, hace que por primera vez aparezca como real la amenaza de la escasez.

En ese marco de referencia, la investigación y desarrollo de fuentes autóctonas se convierte en algo vital para nuestro inmediato futuro. Aragón es una región vocacional y tradicionalmente energética.

De nuevo nuestra ubicación geográfica, nos otorga una situación privilegiada en cuanto a la estructura de distribución y transporte energético. Conectados con las autopistas eléctricas del sur de Francia, es paso obligado en cualquier intercambio de energía eléctrica entre el centro de la península y el norte, así como entre los principales focos de consumo nacional.

Si bien son destacables las *fuentes convencionales* de generación, es en las *fuentes renovables* donde se jugará el futuro, y es precisamente ahí donde estamos en condiciones de ganar un lugar preferente. Apenas hay nada que decir sobre las instalaciones solares o eólicas que no se sepa. Tampoco puede aumentarse ilimitadamente la producción por esas fuentes renovables, sin riesgo de desequilibrar la red de distribución. No obstante, ese inconveniente puede superarse, bien desarrollando estrategias de consumo orientadas hacia la llamada producción distribuida, bien dedicando la capacidad de producción a almacenar esa energía en una forma manejable.

Una fuente convencional no dependiente del exterior es sin duda el carbón, su optimización es un camino que nos es familiar, tecnológicamente accesible y que sin duda es una alternativa real para reducir esa dependencia de fuentes exteriores. Las actuales circunstancias asociadas al petróleo, hacen cada día más viable encontrar alternativas interesantes y por supuesto económicamente viables, en el carbón.

La energía se ha convertido en el mayor elemento de desarrollo y prosperidad de los pueblos, y su control real es el objetivo de los países más poderosos de la tierra. La mejor forma de proteger nuestro estilo de vida y velar por nuestra estabilidad, es ganar independencia en el control de nuestro propio consumo energético. Nuestra administración, corre el riesgo de perder efectividad si las medidas que pueden impulsar ese objetivo, están afectadas por distintos departamentos.

La forma de hacer las organizaciones es muy importante, y a veces una estructura poco adecuada, puede hacer perder toda la efectividad de las ideas más brillantes. Al igual que en otros países, debemos apoyar la creación en nuestro gobierno autonómico, de un departamento al más alto nivel que se ocupe del mundo de la energía en general y de las renovables en particular.

## **5 El papel de la QUÍMICA**

En Aragón, la Química ha tenido siempre una presencia considerable, sobre todo hasta el último cuarto del siglo pasado en el que el protagonismo de la industria química en nuestra región, empezó a languidecer. Una de las razones para ese declive está en el hecho, una vez más, de que de las empresas químicas instaladas en Aragón, la mayoría tenía sus centros de decisión fuera de Aragón. La necesidad de actualización de instalaciones y la competitividad del mercado, han sido factores que han impulsado numerosas deslocalizaciones.

Por otro lado, las actividades investigadoras realizadas en nuestra región en Química, han seguido manteniendo el excelente nivel alcanzado en la primera mitad del siglo XX, aportando logros reconocidos en todo el mundo.

Sin embargo, la escasez de recursos dedicados a la investigación, la ausencia de una fuerte industria química autóctona, problemas de sintonía entre la Universidad y el mundo empresarial y una mejorable labor de planificación y estímulo por parte de la Administración, han hecho entre otras cosas, que el esfuerzo investigador no se haya traducido directamente en el impulsor de desarrollo regional que podría haber sido.

Hoy estamos en una situación muy prometedora que nos permite recuperar el tiempo perdido con un esfuerzo accesible.

El mundo de la Química se está transformando rápida y profundamente. La *Química Sostenible*, está pasando de ser algo deseable a convertirse en algo imprescindible. La gran mayoría de las síntesis químicas que nos permiten hoy mantener nuestra calidad de vida, están basadas en materias primas de origen fósil. Al hablar de la Energía ya hemos anticipado que no es solamente su precio descontrolado, sino la *escasez* de la materia prima más importante, lo que está acelerando la búsqueda de alternativas.

Los recursos para investigación siempre son limitados, y su rentabilidad no siempre se aprecia con la sensibilidad y visión de futuro necesarias, pero la realidad es que para tener una próspera industria capaz de resistir la competitividad de los mercados globales, hay que ser capaz de sobrevivir sin recurrir a patentes ajenas. Para ello hay que investigar. Y la responsabilidad de investigar debe pasar del entorno universitario a ser activamente compartida por el entorno social. Nuestro futuro depende de nuestra capacidad de desarrollar conocimientos hoy.

En estos momentos de transformación de la Química, se están ensayando en muchos centros de investigación en el mundo, nuevas síntesis más afines con los principios de la Química sostenible. También nuestros investigadores están trabajando en este campo que para mí tiene además la ventaja de tener una barrera de entrada más accesible, más a nuestro alcance al tener todos un punto de partida muy similar.

Para ayudar a rentabilizar el esfuerzo que se requiere para aumentar nuestra capacidad investigadora, y facilitar una mejor sintonía con las necesidades de desarrollo regional, deben estimularse líneas de investigación que se armonicen con los objetivos estratégicos previstos, lo que abrirá sin duda unos campos de conocimiento muy prometedores que deben contribuir a consolidar nuestro futuro.

Considerando que el campo de las *Energías Renovables* es una de nuestras iniciativas estratégicas prioritarias, deberíamos ser capaces de identificar unas líneas de investigación preferentes, que estimulasen y orientasen los esfuerzos en el desarrollo de conocimientos en esa área.

Desde una perspectiva más económica o industrial que puramente científica, y reconociendo que existen muchos otros campos llenos de oportunidades, me atreveré a esbozar

algunos itinerarios potenciales de investigación cuyo éxito pondría a nuestra región en situación muy favorable.

### *5.1 Sobre el Biodiésel*

La producción de biodiésel a partir de aceites vegetales, de aceites recuperables de freidurías o de grasas animales, no presenta aparentemente ninguna dificultad técnica. Es una reacción de transesterificación conocida y sencilla. Sin embargo, la tendencia a incrementar la producción en los años próximos es muy clara, la competitividad será sin duda muy grande y las necesidades de optimizar el proceso serán una necesidad inevitable.

El principal subproducto en la producción de biodiésel es el trietilenglicol. La creciente utilización de la glicerina en nuevas síntesis orgánicas la identifica como un producto base de desarrollo de futuras síntesis alternativas a las que hoy se producen sobre derivados del petróleo. Enfocar esfuerzos de investigación hacia las posibilidades de la glicerina como base de futuras síntesis, es un camino prometedor ya iniciado y que por su relativa accesibilidad puede ser estimulado empresarialmente.

El proceso de transesterificación produce una glicerina muy contaminada que requiere procedimientos costosos de depuración para llegar a calidades aceptables para la industria de transformación. Tal vez la depuración de un subproducto parezca un proyecto menos ambicioso, pero en un campo tan competitivo como el que va a ser el de los biocombustibles, optimizar los procesos puede marcar la diferencia entre la viabilidad y el fracaso.

El empleo de catalizador básico, genera cantidades importantes de la sal correspondiente, en general sulfato potásico, que más que subproducto es casi un residuo, ya que es difícil su colocación en el mercado. Poder optimizar el proceso de transesterificación utilizando una alternativa al catalizador básico, tal vez con un biocatalizador o con otros sistemas alternativos, abarataría el producto final y haría la reacción más limpia.

### *5.2 Sobre las Pilas de Combustible*

Mucho se está investigando sobre las pilas de combustible. El retraso en su introducción no es independiente de algunas de sus dificultades.

Parece que de todas las alternativas actuales, son las Pilas de Electrolito Polimérico las que tienen un futuro más prometedor teniendo en cuenta su preferente aplicación a la tracción de vehículos y a su versatilidad en general.

Sin embargo, las membranas poliméricas empleadas hasta hoy, son caras, tienen características mejorables en cuanto a su resistencia eléctrica y a su estabilidad química a

temperaturas altas. Por otra parte, la necesidad de trabajar a temperaturas más bajas, obliga al uso del siempre caro Platino en los electrodos.

Teniendo en cuenta el futuro de las pilas de combustible, las membranas se convierten en un foco de investigación prioritario.

La tendencia más generalizada identifica al Hidrógeno como combustible preferente de las futuras pilas de combustible con membrana de intercambio de protones. Sin embargo la dificultad técnica de poderlo ofrecer al usuario final de manera sencilla, barata y segura, está retrasando la puesta en marcha de las pilas de combustible como alternativa real al combustible fósil en el movimiento de vehículos.

Se abren pues dos campos obvios de investigación preferente, ya iniciados pero relativamente accesibles:

- Materiales o sistemas de almacenamiento y distribución del Hidrógeno de forma segura y práctica.
- El desarrollo de pilas que utilicen un combustible más manejable y afín como el etanol u otros hidrocarburos.

### 5.3 *Sobre la vaporización de Biomasa residual*

La biomasa residual, formada sobre todo por restos orgánicos industriales, urbanos, agrícolas y los procedentes de explotaciones ganaderas, suponen por una parte una fuente de contaminación ambiental, pero por otra tienen un potencial energético considerable. Su transformación energética por medios convencionales, es muy cara, ya que tienen en general un alto contenido en humedad. Además en los procesos de gasificación más extendidos producen una cierta cantidad de productos indeseados que contaminan el proceso.

Una vaporización de estos residuos húmedos con agua *supercrítica*, permite su transformación en un solo paso, en gas de síntesis, rico en Hidrógeno. Sus difíciles condiciones de trabajo, 700°C y 30MPa, hacen el proceso complicado. Sin embargo, se están iniciando investigaciones prometedoras a las que no podemos ser ajenos.

El proceso, no solamente es atrayente, a pesar de sus dificultades técnicas, como una forma limpia de aprovechar una fuente sostenible de energía, sino que posiblemente es la forma mejor de eliminar el problema de los *Purines*, tan importante para Aragón.

### 5.4 *Sobre el CO<sub>2</sub>*

Estamos siendo testigos de las dificultades de la comunidad internacional en limitar las emisiones de *CO<sub>2</sub>*. El deseo de desarrollo de los pueblos y la lenta introducción de alternativas a los procesos de combustión de todo tipo que se producen en el mundo, hace

que las emisiones de  $CO_2$  puedan atenuarse, pero estamos muy lejos de que entren en un proceso serio de reducción.

No parece descabellado pensar que, con el acceso a tecnologías adecuadas, podamos plantearnos la posibilidad de captar el  $CO_2$  ambiental como medio de restablecer un balance sostenible en el planeta y poder contar además con un producto básico para síntesis orgánicas.

## 6 Reflexiones finales

Somos una comunidad con escasos recursos. Muchas de nuestras posibilidades dependen de nuestra habilidad e inteligencia para concentrar nuestros esfuerzos en unas pocas líneas estratégicas que nos permitan ejercer un liderazgo en determinados campos. La cuidadosa selección de los objetivos, permitirá mejorar la calidad de los recursos empleados y ofrecer unos resultados mejores y más rápidos. Esa selección debe hacerse con la participación de la mayoría de las fuerzas sociales e institucionales para convertirlo en un compromiso común.

La comunidad científica, los agentes sociales, la administración, los medios de comunicación, las asociaciones profesionales, en definitiva toda la comunidad debe ser capaz de sentirse involucrada en la consecución de unos objetivos comunes. Esos objetivos comunes, deben incluir que en nuestras actividades económicas, podamos controlar las decisiones que afectan a la vida de nuestras empresas, minimizando nuestra dependencia de decisiones del exterior. Eso solamente se consigue poseyendo el conocimiento que regula esa actividad. Y para sobrevivir, ese conocimiento debe ser globalmente competitivo. Eso no es gratis. Se requiere un esfuerzo conjunto de todas las instituciones y una valiente y decidida capacidad de planificación para saber concentrar los recursos e iniciativas en aquello que pueda ofrecernos el resultado deseado.

La *Nueva Química*, y su imparable progreso como alivio imprescindible a la reducción progresiva en el uso de recursos fósiles, es una oportunidad accesible que no podemos desaprovechar, no solamente en el campo de las *energías renovables*, sino en la renovación de las síntesis químicas tan importantes en nuestra vida diaria.

De igual forma, lo conseguido hasta ahora en el campo de la *logística*, nos sitúa en una posición envidiable para profundizar en la constelación de actividades relacionadas con ella, incluido el mundo *ferroviario*.

Debemos desarrollar las herramientas necesarias que permitan la transferencia fácil y efectiva de los *conocimientos* que han de generar en la investigación sin que en el camino se pierdan las posibilidades por incompreensión o falta de oportunidades.

Hasta ahora, nuestra capacidad de transferir esos conocimientos ha sido muy mejorable. Si bien se están tomando algunas medidas para mejorar esa situación, debemos reforzarlas y acelerar su puesta en marcha con la mayor intensidad posible.

No quiero terminar sin mencionar algunas de las acciones que me parecen importantes para mejorar esa transferencia:

- Facilitar los *Spin-off* que procedentes de los equipos investigadores son susceptibles de convertirse en iniciativas empresariales. Hoy todavía es muy difícil, en nuestro entorno, convertir unas conclusiones de investigación en una actividad industrial.
- Propiciar a las Pymes un mejor y más rápido acceso a las nuevas tecnologías. Formación, ayudas, y mejores apoyos no solamente de sus propias organizaciones empresariales, sino de instituciones como la Administración o la Universidad.
- Reconocer la importancia de la *Formación Profesional* en la disponibilidad de profesionales en el seno de las empresas como escalón fundamental para implantar la innovación dentro de las mismas. Los países con una formación profesional prestigiada están a la cabeza del mundo desarrollado en innovación tecnológica.
- Potenciar prácticas que profundicen en la interrelación entre Universidad y Empresa, flexibilizando la contratación parcial de técnicos de empresa para desarrollar funciones en la Universidad y de profesores universitarios para desarrollar funciones en estancias temporales en las empresas.
- Implantar con la fuerza necesaria el concepto de innovación en todas las etapas del proceso educativo. La innovación es una forma de vida. El deseo de mejorar las cosas, debe ser algo cultural. La educación juega un papel fundamental. En ese campo, tenemos las posibilidades y la capacidad de influir en el diseño de los contenidos formativos. Las capacidades de *innovar y emprender* deben ocupar una atención preferente en la educación de todos nuestros jóvenes.
- Desarrollar un inteligente reglamento de aplicación de una eventual Ley de Mece-nazgo, con especial sensibilidad a la atracción de fondos privados que apoyen a la investigación y desarrollo de los objetivos estratégicamente elegidos por la comunidad.
- Contribuir a la introducción del concepto cultural de la *formación continua* en todas nuestras actividades. El mundo de la empresa, la administración, la docencia, la investigación, etc.

Es difícil entender que en medio de una atmósfera de aparente y estable prosperidad, tengamos que reflexionar sobre la mejor forma de prepararnos para futuras crisis. Mirando nuestro entorno con un poco de atención, llegamos a la conclusión de que las crisis ya no son futuras. Las amenazas son cada día más reales y cercanas, y las bases sobre las que se ha asentado el óptimo resultado económico de los últimos años, no son tan sólidas como eran, y algunas amenazan con dejar de ser. Está en nuestra mano asegurar nuestro futuro. Estoy seguro que podemos hacerlo si somos capaces de superar planteamientos parciales y creemos en nosotros mismos como una colectividad solidaria, con deseos de superación, creativa y capaz.

Sirva lo expuesto de modesta pero entusiasta contribución al proceso.

Muchas gracias

## Referencias

- [1] Cuadernos de Economía Aragonesa. Servicio de Estudios. Ibercaja. Abril 2005
- [2] Economía Aragonesa. Boletín Trimestral de Coyuntura. Depto.de Economía, Hacienda y Empleo. Julio 2005.
- [3] Hydrogen Energy and Fuel Cells. A Vision of our Future. European Comision 2003. Lu.
- [4] Informe de la Comisión para el Estudio del uso de Biocarburantes. Ministerio de Economía.
- [5] Energy Resources in World Energy Assesment. Energy and Challenge of Sustainability. ROGNER H.H. United Nations Development Programme Bureau for Development Policy. 2000. N.Y
- [6] World Energy Outlook. International Energy Agency. 2004.
- [7] 10 Years after Rio-Concepts on the Contribution of Chemistry to a Sustainable Development. EISSEN M., METZGER J.O., SCHMIDT E., SCHNEIDEWIND U. Angew. Chem. Int. 2002, 41, 414-436
- [8] Hidrothermal Gasification of Biomass and Organic Wastes. SCHMIEDER H.,ABELN J., BOUKIS N., & Others. Journal of Supercritical Fluids. 17, 2000, 145-153
- [9] Hot Compressed Water. A suitable and sustainable solvent and reaction medium ?. DINJUS E., KRUSE A., Journal of Physics. 16. 2004. S1161-S1169
- [10] Systematic Parameter Estimation for PEM Cell Models. CARNES B., DJILALI N., Journal of Power Sources 144 (1) 83-93 Jun 1, 2005
- [11] Biografía Científica de la Universidad de Zaragoza. TOMEIO LACRUÉ M.