

TERCER MILENIO

639 CIENCIA APLICADA | CREATIVIDAD | EMPRESAS | HERALDO DE ARAGÓN Martes 25 Jun. 2013



Con una precisión de milésimas de nanómetro, y en seis horas de paciente trabajo, los investigadores del INA han construido, átomo a átomo, el logotipo del veinte aniversario de Tercer Milenio. Cuarenta y cuatro átomos de cobalto sobre una superficie de plata en 15 nanómetros. INA

VEINTE AÑOS > MIL ENFOQUES PARA UNA CULTURA CIENTÍFICA

Desplegando mil estrategias divulgativas, desde Tercer Milenio tratamos de encender en el lector la chispa de la curiosidad. ¿Nuestro objetivo? Conquistar al ciudadano y equiparle con cultura científica y mirada innovadora.

ARAGÓN > Dos décadas en el camino de la innovación. **PÁG. 3**

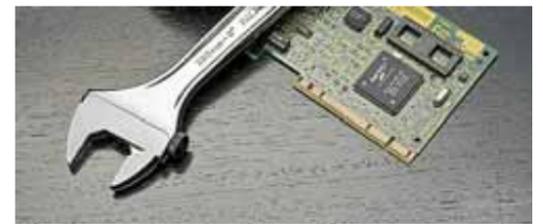


AQUEL PRIMER NÚMERO > Así comenzó todo, hace veinte años. Hoy, estrenamos página en Facebook. **PÁG. 7**



PARA QUÉ SIRVE TERCER MILENIO

> Vocaciones que despiertan, apoyo en el aula, impulso a la divulgación, lectura amena... **PÁG. 8**



Visítanos en blogs.heraldo.es/ciencia/



EL CAZA MARIPOSAS

La carrera interminable

Hasta 1968 se consideraba imposible correr los 100 metros lisos en menos de 10 segundos. ¿Imposible? El atleta Jim Hines logró ese año una marca de 9,95. Su secreto era correr como si la carrera no terminara nunca.

Hoy, cuando el contexto nos limita al aquí y el ahora, celebrar un aniversario nos abre el objetivo de la cámara. Nos presenta ante los

ojos el camino recorrido y nos anima a mirar al horizonte, a esa meta que no existe. Nos hace pensar en el futuro, en cómo evolucionar acertando en la combinación entre conservación de la esencia y adaptación a los cambios del entorno, como hace la genética. La supervivencia no basta como mérito. La carrera no termina nunca pero importa el rumbo.

Como no podía ser menos, un colaborador me ha dado estos días la clave recordando este refrán: «Si quieres ir rápido, vete solo; pero si quieres ir lejos, vete acompañado».



La comunicación de la ciencia, como la ciencia misma, es una empresa colectiva. Por eso Tercer Milenio, que celebra hoy su 20 aniversario, siempre ha sido un suplemento hecho para los lectores pero con los científicos. Ni una gota del esfuerzo que esto supone moja el papel, pero la calidad no es una mata silvestre. Con una fórmula de trabajo enriquecedora, escuela permanente, el resultado es variado, creativo, con sello propio.

Cooperación, innovación, trabajo en red son hoy conceptos ya incorporados, al menos a la cultura deseable. Hace veinte años, HE-

RALDO y el Gobierno de Aragón con su patrocinio, siempre a través del Instituto Tecnológico de Aragón, tuvieron visión de futuro al apostar con decisión por la comunicación de la ciencia y la tecnología. Periodistas, divulgadores, investigadores y lectores llevamos veinte años tejiendo, dialogando, afilando la curiosidad. No hay ciencia sin observador. Divulgamos para aprender a mirar desde donde miran otros y, así, tener ante los ojos más caras de la realidad.

MARÍA PILAR PERLA MATEO COORDINADORA DE TERCER MILENIO



Coordina: María Pilar Perla Mateo

Patrocinan



Edita



Tercer Milenio es un suplemento de ciencia aplicada y creatividad editado por HERALDO DE ARAGÓN para el mundo de la investigación, la empresa aragonesa y la enseñanza media y superior, a los que llega con la colaboración del Departamento de Industria e Innovación del Gobierno de Aragón.

milenio@heraldo.es twitter.com/milenioheraldo www.facebook.com/tercermilenio

OPINIÓN

Veinte años en la senda de la innovación

Siento especialmente cercana la trayectoria de Tercer Milenio durante estos últimos 20 años por varios motivos, pero el principal es el hecho de que está estrechamente ligada a mi carrera profesional en la Administración Pública de la Comunidad Autónoma, siempre próxima a las áreas de la industria y las nuevas tecnologías.

Recuerdo perfectamente los inicios de esta publicación y la ilusión con la que los que amamos la ciencia y la tecnología la leíamos, con el deseo de que estas cuestiones comenzaran a tener cabida en diarios de amplia difusión como HERALDO DE ARAGÓN, siguiendo la estela de las grandes revistas americanas e inglesas que, cuando conseguíamos obtener, había que traducir.

Mucho han cambiado las cosas en estos 20 años en todos los sectores. Las tecnologías y procedimientos punteros en 1993 hoy han quedado en gran medida obsoletos. La evolución fulgurante en campos como los de los materiales, la investigación aplicada, energías renovables, nanociencia, biotecnología, ciencias de la salud y tecnologías de la información y la comunicación, con la aparición, desarrollo

y extensión de internet, han hecho que la foto que puede hacerse hoy del tejido empresarial aragonés difiera notablemente de la de hace dos décadas.

Nuestra economía es hoy mucho más abierta al mundo y a Europa. Esto afecta a las relaciones de nuestras empresas pero también al ámbito de la investigación, en el que nuestros centros y universidades colaboran con otros de todo el mundo, al igual que lo hacen los parques tecnológicos que tenemos en la Comunidad, inexistentes cuando nació Tercer Milenio.

Esa proyección internacional y el quehacer de muchos profesionales formados en esta tierra nos permite hoy estar a la cabeza de la investigación en muchas áreas, entre las que podemos citar la energía o la logística. Lo mismo ocurre con la especialización que ha seguido nuestra industria en áreas como la del motor, que también cuenta con centros de investigación de referencia que poco a poco se van consolidando.

Y si hay un centro que ha afianzado su posición como espacio tecnológico y de investigación orientada a la empresa es el que impulsó desde el primer

momento este suplemento, el Instituto Tecnológico de Aragón. Con más de 200 personas y una clara hoja de ruta, el ITA sigue ampliando su gama de servicios y abandera investigaciones de muy diversa índole. Me atrevo a decir que su papel en la extensión de la cultura científica entre los aragoneses ha ido de la mano de la labor de difusión realizada en este sentido por Tercer Milenio.

Los más de 600 números del suplemento que han visto la luz nos han mostrado innumerables ejemplos de cómo la investigación y la tecnología bien aplicadas pueden cambiar nuestras vidas y crear riqueza. Nos han dejado asomarnos a la puerta de muchas empresas y centros en los que se trabaja mucho y bien. No me cabe duda de que en el futuro Tercer Milenio seguirá cumpliendo esta importante función, mostrándonos lo que sabemos hacer y dónde podemos llegar. Mi enhorabuena a todas las personas que han hecho posible estos 20 años de éxitos.

ARTURO ALIAGA LÓPEZ CONSEJERO DE INDUSTRIA E INNOVACIÓN DEL GOBIERNO DE ARAGÓN

OPINIÓN

El despegue de la I+D+i

Los veinte años de Tercer Milenio conforman un aniversario especial porque demuestran que es posible hacer un producto periodístico, riguroso, divulgativo, serio y amable a la vez, dedicado a temas como la ciencia aplicada, la creatividad y las empresas desde el punto de vista de la I+D+i.

En 1993 se apostó desde HERALDO y desde el Instituto Tecnológico de Aragón (ITA), dependiente del Gobierno de Aragón, por un producto diferente, innovador.

En la actualidad, un concepto como el de innovación está omnipresente; en 1993 fuimos pioneros al empezar a hablar de I+D y a trabajar por extender en la sociedad aragonesa una verdadera cultura de la innovación y un concepto de divulgación que incluye la ciencia y la tecnología.

El primer número de Tercer Milenio estuvo dedicado al canal de la Mancha, el túnel que hace posible la conexión entre Francia e Inglaterra bajo el

mar. Evidentemente, si repasamos los ejemplares de Tercer Milenio durante estos 20 años nos resultará muy curioso ver cómo se planteaban algunos temas como si fuesen ciencia ficción y, en realidad, los avances han sido tan vertiginosos que nos han permitido ser testigos de grandes logros para la Humanidad.

En el ITA también hemos evolucionado. La apuesta por ser el centro tecnológico de referencia en Aragón se ha consolidado y nos ha posicionado en el mapa nacional, además de en el internacional, como no puede ser de otra manera en este mundo globalizado. Creado en 1984, con cuatro personas en plantilla; en la actualidad somos 219 empleados y seguimos ampliando nuestras instalaciones.

Implicados en la etapa que nos toca vivir, elaboramos el Plan Estratégico (2012-2015), que es el marco de actuación y la hoja de ruta de lo que va a configurar la trayectoria del ITA. En este nuevo recorrido, el ITA se acompaña del lema: «Guiamos y ayudamos a empresas, instituciones y personas para construir un nuevo futuro de innovación y desarrollo tecnológico, en Aragón, España y Europa».

En todo este recorrido común con Tercer Milenio, el ITA ha auspiciado el que fuera posible que la información que genera todo lo que rodea al mundo de la investigación, el desarrollo y la innovación tuviera cabida en un formato semanal. Con este número son ya 639 ocasiones en las que el HERALDO nos ha presentado un producto que cuenta con nuestro apoyo, con el compromiso de que se dé a conocer preferentemente qué se está haciendo en Aragón con respecto a la I+D+i vinculadas a la empresa, a la Universidad y a la sociedad.

Por tanto, podemos mirar atrás con la nostalgia de tiempos más fáciles en cuanto a lo económico, pero, sin duda, el futuro es nuestro y así debemos plantearlo como nuevos tiempos, nuevas fórmulas para afrontar lo que nos hemos propuesto. Ajustándonos a los recursos, pero sin dejar de preguntarnos: ¿Qué queda por saber o innovar? Porque esa será la pregunta que nos acompañará siempre. Ahora ya estamos en la recta de la por los treinta! Que la Innovación nos acompañe.

SALVADOR DOMINGO DIRECTOR DEL INSTITUTO TECNOLÓGICO DE ARAGÓN



OPINIÓN

Ciencia y sociedad

En este variopinto mundo «compuesto de contrarios y concertado de desconciertos» (Gracián) queda la ciencia como uno de los pocos baluartes seguros a qué aferrarse. «El hombre... tiene en la ciencia redentor heroico y poderoso y universal instrumento de previsión y de dominio» (Ramón y Cajal). Su importancia estratégica en la economía y bienestar de los pueblos justifica un fuerte y continuado apoyo a la investigación científica, apoyo que en tiempo de crisis debe incrementarse (como hacen los países punteros, y que es exactamente lo contrario de lo que aquí se está haciendo). Al mismo tiempo, nuestros conciudadanos tienen el derecho a que los investigadores les informen de sus progresos y del estado actualizado de sus campos de trabajo. Todo ello en un lenguaje que entiendan. En otras palabras, los científicos deben también divulgar.

La Real Academia de Ciencias Exactas, Física y Na-

turales, en el primer artículo de sus Estatutos, se compromete formalmente a fomentar el estudio y la investigación de las Ciencias Exactas, Físicas, Químicas, Geológicas y Biológicas y de sus aplicaciones, así como propagar su conocimiento. Fiel a este encargo, la RACEFN lleva desde 1998 desarrollando anualmente, por distintas ciudades españolas, su 'Programa de Promoción de la Cultura Científica y Tecnológica', y desde 2004 otra actividad similar, también anual, llamada 'Ciencia para Todos', restringida a la ciudad de Madrid. Un total de casi un millar de conferencias, con más de 250 títulos distintos.

En el pasado sobresalieron algunos académicos divulgadores de gran talla, como el inefable y polifacético José Echegaray y Eizaguirre, de quien nuestro gran Cajal se deshacía en elogios al tiempo que escribía esto en 1905: «No es floja tarea vocear elocuentemente, en el libre ambiente de la calle, las verdades fecundas arrancadas a la Naturaleza en el laboratorio del físico... El propagandista científico digno de su misión ha de ser un sabio forrado de poeta... ¿Qué es, en definitiva, la ciencia, sino una poesía honda, clari-

vidente, infinitamente ambiciosa?». El universal sabio aragonés añadía: «Obra loable... es difundir la ciencia en el pueblo. Elevar el nivel medio del saber vale tanto como fabricar ese ambiente tibio, luminoso e impregnado de amor, donde exclusivamente prospera la delicada flor del genio filosófico y científico... Comparable a las cimas gigantes, el genio emerge de ordinario en las altas mesetas del saber colectivo». Hermosa e insuperable manera esta de Cajal de proclamar las virtudes de la divulgación científica, y de la trascendencia de tener una ciudadanía con la formación científica que reclaman estos tiempos.

Aragón tiene la gran suerte de contar con ventanas semanales a la ciencia como lo es Tercer Milenio. Son veinte años los que HERALDO lleva contando a sus lectores a través de este suplemento las novedades del mundo de la ciencia, con un equilibrio encomiable de rigor y profesionalidad. ¡Enhorabuena, amigos, y feliz celebración vicena!

ALBERTO GALINDO TIXAIRE PRESIDENTE DE LA REAL ACADEMIA DE CIENCIAS EXACTAS, FÍSICAS Y NATURALES

20 RAZONES PARA DIVULGAR

¿Se necesitan razones para hacerlo? ¿Alguien busca razones para visitar el Prado, escuchar una sinfonía, asistir a una obra de teatro, pasear por una rosaleda? ¿La cultura pide razones para existir? ¿Y no estamos hablando de cultura?

MIGUEL ÁNGEL SABADELL
'MUY INTERESANTE'

Porque más que *Homo sapiens* somos *Homo curiosus*, seres movidos por el anhelo de saber y de entender, de conocer los porqués de cuanto sucede.

ELENA SANZ
'MUY INTERESANTE'

Para entender mejor el complejo mundo que nos rodea y todo lo que pasa a nuestro alrededor. La divulgación científica ilumina la oscura senda de la incertidumbre.

JOSÉ MIGUEL VIÑAS
'DIVULGAMETEO'

Nos encontramos en una encrucijada, de un lado está la ciega evolución biológica y del otro la algo menos invidente evolución cultural. Cuál de las dos tomará las riendas de la especie, si el primate primitivo que da forma a nuestro hardware o la humanidad conformada por el maleable software cultural que requiere constantes actualizaciones, está todavía por decidir. De qué lado del abismo pongamos los pies dependerá nuestro porvenir. Divulgar es crear activamente en nuestro futuro.

LUIS QUEVEDO DIVULGADOR, 'PROBETA EN NUEVA YORK' (BLOG)

Divulgar para favorecer el crecimiento de las empresas, facilitando conocimiento clave sobre tecnologías de alto valor competitivo, promoviendo la introducción de innovación tecnológica y creando oportunidades de desarrollo de nuevos productos y/o negocios.

ANTONIO NOVO DIRECTOR GERENTE DE IDIA

DOS DÉCADAS

INNOVAR EN ARAGÓN > UN TREN DE LARGO RECORRIDO

Hidrógeno, robótica, nanotecnología, logística, bioingeniería, computación, catálisis, paleontología, materiales, biotecnología... Peldaños de una apuesta colectiva. No es que el camino de la innovación sea largo, es una manera de andar, que exige voluntades, decisión y constancia

> COBALTO Y PLATA Cuarenta y cuatro átomos de cobalto sobre una superficie de plata componen el logotipo del veinte aniversario de Tercer Milenio de nuestra portada: TM20 en 15 nanómetros. Uno a uno, han sido atrapados y empujados a su posición por David Serrate y María Moro en el Instituto de Nanociencia de Aragón (INA) de la Universidad de Zaragoza, con un microscopio de efecto túnel criogénico, el Moncayo. En la actualidad, solo los centros más punteros del mundo dominan la materia a tan pequeña escala con esta precisión. Hace veinte años, sencillamente no era posible escribir con átomos; los microscopios que hoy 'tocan' los átomos como si fueran ladrillos aún no existían. Ahora, en nuestra Comunidad se nanofabrican materiales a la carta sin salir del INA, ampliado con los equipos del Laboratorio de Microscopías Avanzadas. Su potencia ha despertado el interés de la comunidad científica internacional; también empresas aragonesas avanzan en clave 'nano': Certest Biotec, Sallen, Nurel, Industrias Químicas del Ebro, Nanoimmunotech, Nanoscale Biomagnetism, Nanozar...



INVENTAR Y DESCUBRIR

■ La investigación recorre largas andaduras. El grupo de Genética de Micobacterias lleva quince años trabajando para encontrar una vacuna más eficaz contra la tuberculosis. Por fin ha alcanzado la fase de ensayos clínicos en humanos. Hace 20 años, no se podía estudiar Bioquímica en Aragón -en TM la llamábamos «la ciencia de moda»-, ni Telecomunicaciones ni Arquitectura.



CONSERVAR

■ Con más de 15.000 muestras (especialmente de tomate, pimiento, cebolla y cucurbitáceas), el Banco de Germoplasma de Hortícolas del Centro de Investigación y Tecnología Agroalimentaria de Aragón es uno de los principales del mundo. Desde 1981, sus cámaras frigoríficas no han parado de recibir semillas. Conservar esa biodiversidad genética es el primer paso para mejorar las especies que consumimos.



CRECER

■ La logística es una de las grandes apuestas de Aragón en los últimos años, con plataformas en las tres provincias y un sector empresarial con peso propio. En 2004 nació el Zaragoza Logistics Center. Este año, ha abierto sus puertas el Centro Público Demostrador de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones para la Logística del Instituto Tecnológico de Aragón.



Y MUCHO MÁS

■ No caben en una página veinte años. Veinte años en los que se ha puesto en valor el patrimonio paleontológico de Teruel, desde la Fundación Conjunto Paleontológico Dinópolis (desde 1999); se ha apostado fuerte por las energías renovables, la eólica especialmente (Circe nació justamente en 1993); y desde hace unos meses, miramos al cielo desde el Centro Astronómico Aragonés Espacio Huesca 0.42 de Walqa.

Mucha ciencia básica hay por el camino, especialmente en el campo del magnetismo, donde se han protagonizado avances en la comprensión de la magnetorresistencia colosal y el efecto túnel de espín. En el horizonte, los futuros ordenadores cuánticos. Hacia allí se camina también desde Aragón.

MARÍA PILAR PERLA MATEO

El Instituto Tecnológico de Aragón selecciona:

1 Técnico/a I+D en Robótica:

> Doctor Ingeniero, matemático o físico. Estando el tema de tesis relacionado directamente con el campo de la robótica.
Referencia: TECROBOT-13-467

2 Becas de Postgrado

3 Becas de Proyecto Final de Carrera

> Titulaciones requeridas:
Grado en Ingeniería Informática.
Ingeniería en Informática o Telecomunicaciones (Plan 97).

El Programa de Becas ITA para la formación e inserción de tecnólogos y gestores de la innovación está financiado por el Convenio de colaboración suscrito entre el Gobierno de Aragón y el ITA para desarrollar, durante los años 2012 a 2014, actividades específicas de sensibilización, capacitación y acompañamiento de empresas que promuevan la incorporación a sus procesos productivos de nuevas técnicas innovadoras que mejoren su competitividad.

> Ver requisitos específicos de cada referencia en www.ita.es > Becas/Empleo.

> Plazo de presentación de candidaturas hasta el 09 de julio de 2013

> Los interesados deberán remitir currículum vitae y documentación que avale la formación y experiencia requerida, a través del formulario WEB de la convocatoria que sea de su interés. No se admitirán candidaturas no presentadas por esta vía.

> No se valorarán aquellas candidaturas presentadas que no cumplan los requisitos imprescindibles indicados en la descripción del perfil de puesto para cada referencia.

CULTURA CIENTÍFICA

> UN MOSAICO DE ENFOQUES

La ciencia es la mejor herramienta que tenemos para entender el mundo, la brújula para orientarnos, el verdadero motor para innovar. Una cuestión de mirada y método. Una sociedad con cultura científica es capaz de enfocar racionalmente lo que ve y de hacerse preguntas sobre lo que no comprende. La divulgación de la ciencia y la tecnología que llevamos veinte años practicando en Tercer Milenio tiene un enfoque global: quiere hacer visible la gran ciencia de los aceleradores de partículas y la ciencia cotidiana de un abrazo; la I+D hecha en Aragón y los avances de relevancia mundial; los desarrollos más punteros y las lecciones del pasado. La imagen resultante es caleidoscópica, diversa, rica; por sus múltiples enfoques pero, también, por la intensa labor de cooperación entre periodistas, científicos y divulgadores que hay detrás de cada una de las páginas publicadas en este tiempo. Todo con una única meta: conquistar al lector. TEXTO **MARÍA PILAR PERLA MATEO**

> **PARTÍCULAS Y PAISAJES** El bosón de Higgs se ha hecho ahora famoso y ha saltado de las páginas del suplemento de ciencia a las del diario, que de vez en cuando hablan del Cern, el Laboratorio Europeo de Física de Partículas, de los investigadores aragoneses que trabajan en sus instalaciones y de las empresas que, como Taim Weser, transfieren su tecnología a estos grandes aceleradores de partículas. Desde uno u otro lugar, seguimos hablando de los científicos de la Universidad de Zaragoza que buscan otras partículas menos famosas (por ahora), como los axiones o los neutrinos, y de los sistemas de energía que se desarrollan -con la contribución, entre otros, del ITA- para estos grandes experimentos.

Pero para entender por qué nuestra sociedad invierte dinero y talento en un Gran Colisionador de Hadrones que es el instrumento científico más grande jamás construido hay que contar más cosas, completar el paisaje que se extiende alrededor de cada noticia concreta.

A lo lejos de esa panorámica se atisba el origen del Universo, resplandecen estrellas y galaxias, y se abren interrogantes sobre cómo se originó la masa de las partículas. Hay lugar para el misterio en torno a la materia y la energía oscuras; y también escenas de

acción, con la productiva violencia de las colisiones de partículas.

Las dimensiones de estos experimentos han impulsado la supercomputación y, en su momento, dieron lugar al nacimiento de la World Wide Web para compartir información científica. Hoy, somos todos los que estamos conectados en internet. Versiones reducidas de los aceleradores de partículas tratan tumores en los hospitales de todo el mundo y el Cern jugó un importante papel en los setenta para desarrollar los primeros escáneres de Tomografía por Emisión de Positrones.

En ese paisaje global, se descubre también la relación entre partículas fundamentales e innovación, pues las grandes instalaciones como los aceleradores y colisionadores de partículas aceleran también la industria con retos tecnológicos que les permiten funcionar con los máximos niveles de exigencia.

Este es el camino del progreso, del avance tecnológico, pero también del ensanche de nuestro conocimiento y comprensión de cuanto nos rodea.

Pero para llegar a leer todo lo anterior, tiene que brillar en el lector la chispa de la curiosidad, que hemos de encender y mantener de mil maneras, desplegando estrategias divulgativas que le conquisten y le equipen con cultura científica y mirada innovadora.

TM₂₀



EN EL LABORATORIO
Tercer Milenio se adentra en la ciencia que aún está a medio cocer, se asoma a los laboratorios y toma nota de las nuevas preguntas que se plantean los científicos. Relata esa búsqueda, unas veces en pos de soluciones concretas; otras tras un mayor conocimiento.



EN LA INDUSTRIA
La tecnología que manejamos a diario llega a nosotros a través de las empresas. Conocerla de cerca, en sus desarrollos y tendencias, permite al ciudadano abandonar el papel de consumidor pasivo y valorar el esfuerzo en I+D+i que hay detrás.



EN TU VIDA
Uno de los empeños de Tercer Milenio es hacer también visible la ciencia más cercana, la ciencia que nos viste, nos alimenta, nos enamora; la ciencia que hay detrás de los aplausos, del sonido de un Stradivarius, de la simetría de un rostro humano, de una figura de papiroflexia.



LA CIENCIA COMO CULTURA

Estamos asistiendo a la pública denuncia del abandono que sufre la investigación científica. Es la catarsis de una tragedia que despierta en la sociedad emociones de compasión y temor al futuro. Pero ese tremendo daño incluso puede ir hermanado a otro quizás peligrosamente minusvalorado.

Es muy evidente, y los ciudadanos así lo reconocen de modo inmediato, que estamos limitando dolorosamente la aportación que la ciencia y la tecnología pueden hacer a la innovación, a lo que llamamos progreso -que entendemos simplemente como la ampliación del poder real sobre las cosas- y que viene dirigido por la curiosidad y por la búsqueda de soluciones para problemas que tenemos o nos inventamos. Pero en este gozoso aniversario de Tercer Milenio, y porque en definitiva coincide con la razón de ser de este suplemento, quiero también llamar la atención sobre el riesgo que supondría olvidar, incluso ahora, la necesidad de la faceta cultural de la ciencia, que no es solamente patrimonio de los científicos, sino común a todos los ciudadanos.

Quizás todavía nos falta conciencia colectiva de lo imprescindible que es la cultura científica para un país. Una vez más hay que recordar que se trata de un artículo de primera necesidad para un pueblo: del mismo modo que hay necesidades individuales, existen también necesidades colectivas. Del mismo modo que la ciencia es un alimento básico para la colectividad para poder construir el futuro, la divulgación científica es también un alimento de la sociedad para construir una democracia auténtica.

Sabemos que estamos en época de vacas gordas, pero hemos de recordar que tanto la ciencia como la cultura nunca son un gasto, sino una inversión. Y mucho menos un lujo, sino una inversión. Y muy poco trigo que tengamos para comer, no impide guardar granos para sembrar. Se pasa hambre, pero se siembra. Porque la educación y la divulgación son las únicas semillas que conducen a la cultura, es decir, a cultivos que garantizan fruto.

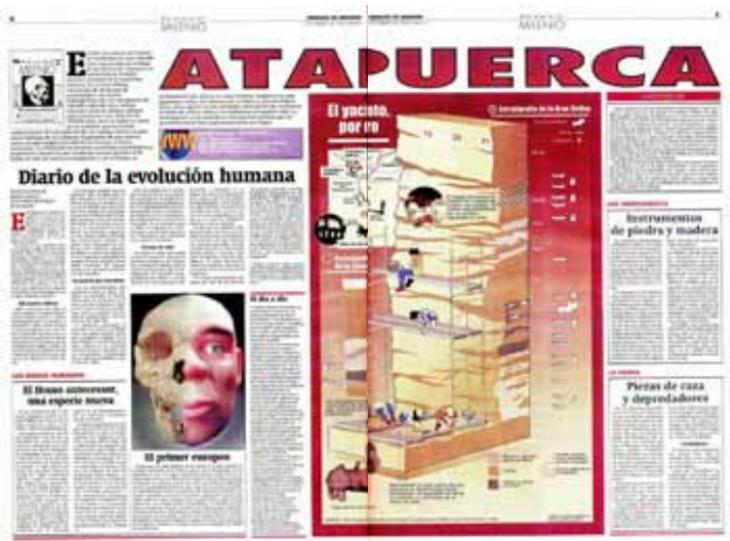
RAMÓN NÚÑEZ CENTELLA DIRECTOR DEL MUSEO NACIONAL DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA



EN ARAGÓN
 Dar a conocer y poner en valor la ciencia y la I+D+i hechas en Aragón es objetivo prioritario de Tercer Milenio. Nuestras universidades, centros tecnológicos y de investigación y empresas ocupan a menudo el primer plano de este retrato.



AYER
 Nos importa la imagen de la ciencia que transmitimos. Revisar el camino recorrido hace ver que se trata de algo en construcción, en revisión permanente, donde no hay verdades absolutas y nuevas teorías desafían las ideas preestablecidas.



EN ESPAÑA
 Mirar alrededor permite poner en contexto la labor que se realiza en casa. Por eso, la ciencia española se ve también reflejada en el suplemento. A lo largo de estos veinte años, numerosos científicos, tanto aragoneses como del resto de España, han colaborado con sus artículos.



AL HILO DE LA ACTUALIDAD
 Lo que sucede es un gancho excelente para atraer la mirada de los lectores y conectarla con el trasfondo científico de muchas noticias, ya sea la Copa Davis, un tsunami, una exposición de Dalí, los mineros rescatados en Atacama o la llegada del tranvía.



EN EL MUNDO
 El avance de la ciencia no conoce fronteras. Es global y se construye en equipos internacionales y multidisciplinarios que acometen proyectos conjuntos. Del proyecto Genoma Humano a las misiones espaciales.



INVENTANDO EL FUTURO
 La divulgación es un ejercicio creativo por excelencia. Tercer Milenio ha sabido forjar un sello con identidad propia. De vez en cuando, nos atrevemos a experimentar, innovando con secciones tan rompedoras como 'Ciencia soñada' o 'Experimenten'.



AL ALCANCE DEL PÚBLICO

Es labor muy profunda la del que populariza en nuestro suelo la Ciencia», escribió en el prólogo a una de sus obras Odón de Buen. Qué razón tenía. Quizá lo dijo porque pensaba, tal como escribió en un periódico, que «la ignorancia solo puede engendrar brutales pasiones». Contra esa ignorancia, contra esas brutales pasiones, levantan un dique quienes se dedican a la divulgación de la ciencia. Y Tercer Milenio lleva 20 años construyendo diques, es decir, construyendo país.

Odón de Buen, uno de tantos científicos aragoneses olvidados, entendió la importancia de la divulgación tanto para la ciencia y los científicos como para la población y la cultura. Si la política, además de ser el arte de lo posible, es la herramienta de la que los ciudadanos nos dotamos para organizarnos y procurar una vida mejor para todos, la política científica debe formar parte estructural del quehacer de quienes administran nuestros bienes. No es una concesión, un guiño, un favor o una delicadeza, es una exigencia incuestionable si queremos vivir más, vivir mejor, estar en una sociedad desarrollada y sostenible. Nada de eso será posible fuera de la ciencia.

Por eso es tan importante la comunicación de la ciencia, por eso las noticias científicas y la divulgación, su explicación detallada, deben estar al alcance del público. Vivimos en una sociedad tan tecnificada que no es posible vivir de espaldas a los avances que la ciencia pone cada día a nuestra disposición, pero las decisiones que sobre ellos debemos tomar no deben ser a ciegas, sin conocimientos suficientes. Los debates que se articulan en torno al conocimiento, cada vez más abundantes y más decisivos para todos, desde las energías y sus consecuencias hasta la bioética y las suyas, no pueden ser el coto de unos pocos que tengan en sus manos el destino de muchos.

Por eso, que exista información de ciencia en los medios, que exista algo como Tercer Milenio, y que cumpla 20 años, es una noticia de la que todos debemos sentirnos orgullosos. Enhorabuena a quienes lo han hecho posible y, sobre todo, gracias porque solo con información de ciencia podemos estar plenamente integrados en este primer siglo del tercer milenio.

ANTONIO CALVO ROY PRESIDENTE DE LA ASOCIACIÓN ESPAÑOLA DE COMUNICACIÓN CIENTÍFICA

EN CONEXIÓN Nunca nos gustó ver la ciencia recortada de la realidad, purificada, encerrada en una vitrina, en el estante estanco de su disciplina. Por eso, también la mezclamos con la vida, con los refranes populares, con el cine, la literatura, el arte, la fotografía, el cómic, el teatro, el turismo... Una óptica divulgativa abierta puede ser muy libre e imaginativa.

20 RAZONES PARA DIVULGAR

Porque la ciencia genera verdaderas noticias. Provoca cambios, marca el ritmo y la evolución de la sociedad y, por lo tanto, los medios tienen la responsabilidad de informar a la ciudadanía sobre ciencia. La cultura, ese conjunto de saberes que permite a alguien desarrollar su juicio crítico, está incompleta sin cultura científica. **PAMPA GARCÍA MOLINA** AGENCIA SINC, QUE CUMPLE 5 AÑOS EN 2013

Por el placer de sembrar ideas, datos e historias, para que el lector las conecte y elija su propio camino de placenteros descubrimientos. **FRANCISCO DOMÉNECH** MUSEOS CIENTÍFICOS CORUÑESES

La observación del cielo nos hace viajar a través del Universo y soñar con sus fascinantes misterios. Su aprendizaje y divulgación son los culpables de que la exploración espacial y la astronomía apasionen a tantos aficionados. **JOSÉ L. TRISÁN** GRUPO ASTRONÓMICO SILOS, QUE CUMPLE 30 AÑOS EN 2013

Porque entusiasma, porque nos conmueve y emociona, porque desde niños supimos que el momento más delicioso llegaba cuando entendíamos algo que unos momentos antes nos parecía incomprendible. Porque la divulgación consigue que los niños sigamos haciéndonos nuevas preguntas, y no nos quedemos repitiendo cansinos la misma una y otra vez, ante un padre pesado que suelta, sin pensar, la respuesta que le enseñaron a él. **JAVIER ARMENTIA** PLANETARIO DE PAMPLONA, QUE CUMPLE 20 AÑOS EN 2013

Para poder disfrutar de los muchos matices de la vida y la realidad social, conviene distinguir la mayor gama posible de 'colores': uno fundamental lo aportan las matemáticas, parte integrante de nuestra cultura. Conociendo más matemáticas y su reflejo en la realidad, la vida es rica y sugerente. **FERNANDO CORBALÁN** MATEMÁTICO

FGDF

CRONO

>UN SUPLEMENTO EN PERMANENTE EVOLUCIÓN

TRES DISEÑOS

1993
El 8 de junio de 1993, nació Tercer Milenio, muy blanco y muy negro; el color solo llegaba entonces a algunas páginas del periódico, entre ellas las centrales del suplemento. Las infografías de Pablo Calahorra lucían espectaculares en el tamaño sábana del HERALDO de aquellos años.

2003
Aquel primer diseño resistió hasta el cambio de formato del periódico a tabloide. A la vez, el color llegaba a las ocho páginas y Tercer Milenio encontraba su identidad en la combinación del naranja y el negro.

2009
Hace cuatro años, le dimos otra vuelta a la estética, manteniendo la claridad y la fuerza visual.



RESULTADOS EN COLABORACIÓN

1998
HERALDO DE ARAGÓN recibió el premio CSIC de Periodismo Científico 1998 en la categoría de Empresas de Comunicación.

2002
Premio Especial del Jurado de los Prismas.

2004
'La voz única de los Stradivarius', de María Ares, Mejor Artículo en los Prismas Casa de las Ciencias.

2006
'Tsunamis. Investigación después de la catástrofe', de Luis de Luque, geólogo de la Fundación Dinópolis, recibió el Prisma al Mejor Artículo Periodístico.

2010
'¿Cuántos años me echas? Las edades del hombre... y de todo lo demás', de Elena Sanz, fue Prisma al Mejor Artículo Periodístico publicado ese año. El jurado del certamen Ciencia en Acción concedió su premio especial a Tercer Milenio. 'Bienvenidos a un jardín de ideas', de Javier Mateos y Pilar Perla fue premio Tecnalia de Periodismo sobre Investigación e Innovación Tecnológica.

2012
'Yacimientos sintéticos', un reportaje de Marta Iturrate, ganó el premio Asebio/Genoma España de Comunicación y Divulgación de la Biotecnología, en su categoría de Prensa escrita e internet.



MOMENTOS ESPECIALES

1996
Tercer Milenio alcanzaba sus cien primeros números, en estrecha colaboración con el departamento de Ingeniería de Diseño y Fabricación de la Universidad de Zaragoza, mirando al futuro

2003
Celebramos nuestro décimo aniversario con la edición del CD 'Diez años de Tercer Milenio', una amplia selección de artículos totalmente navegable y con un buscador para localizarlos por temas, por secciones y por palabra clave.

2005
El Año de la Física publicamos 'Después de Einstein', una serie de artículos acerca de los temas de los artículos del 'annus mirabilis' de Einstein.

2006
Se cumplían cien años de la concesión del Nobel a Santiago Ramón y Cajal, lo celebramos con un número especial que conectaba la historia con la investigación actual en neurociencia.

2009
El Año de la Astronomía estuvo protagonizado por la imaginación de nuestros lectores, a quienes invitamos a participar en el concurso 'En qué lugar del Universo está', de la mano del Grupo Astronómico Silos. No solo les pedíamos que acertaran, sino un texto divulgativo que contuviera la respuesta. Regalamos libros y un telescopio! La sección 'Tras las huellas de Galileo' conectaba sus descubrimientos con los conocimientos científicos actuales.

2011
Continuamos retando a nuestros lectores con el concurso 'Enigmas moleculares', con motivo del Año de la Química.

2013
Han tomado el relevo los 'Desafíos estadísticos' que celebran el Año Internacional de la Estadística.



20 RAZONES PARA DIVULGAR

Es una necesidad colectiva basada en el deseo de conocer, entender, explicar y difundir el porqué de las cosas, incluida la propia vida. Curiosidad, creatividad, desarrollo, investigación, espíritu de mejora científica, todo basado en una fiel y honesta comunicación. **ALBERTO VIRTO**
COLEGIO DE FÍSICOS

¿Por qué divulgo? Porque no se me ocurre mejor forma de transmitir una pasión: la pasión por la ciencia. **MIGUEL BARRAL**
MUNICYT

La ciencia te obliga a ser curioso, a pensar, a replantearte las cosas basándote en la evidencia. Algo que posiblemente todos deberíamos hacer. Aparte de la transmisión neta de conocimiento, divulgar ciencia puede tener un efecto motivador para la sociedad. **DIEGO GUTIÉRREZ** INVESTIGADOR DEL GRAPHICS AND IMAGING LAB

‘Divulgación’, del latín ‘divulgatio’, significa dispersión (‘dis’) hacia el pueblo (‘vulgus’). La principal razón por la que cuento lo que sé de una forma accesible para el resto es por el puro egoísmo de sentir que estoy cada día un poco más presente y entrelazado con mis coetáneos. El divulgador bien conoce que la única forma de coquetear con la inmortalidad es mediante la dispersión de las ideas (‘meme’) y la creación de procesos de realimentación que las mantengan vivas todo el tiempo. **DAVID GASCÓN**
DIRECTOR DE I+D DE LIBELIUM

Algunas de las claves para examinar nuestro futuro como especie están en el pasado. Conocerlo, entenderlo y divulgarlo es fundamental para tomar decisiones adecuadas. Somos la primera especie en la Tierra que puede diseñar su continuidad y no esperar a extinguirse. **JOSÉ IGNACIO CANUDO**
GRUPO ARAGOSAURUS

RETROSPECTIVA

1993 > AQUEL PRIMER NÚMERO

El 8 de junio de 1993, veía la luz Tercer Milenio, un nuevo suplemento de HERALDO dedicado a la divulgación de la ciencia, la tecnología y la I+D, apoyado en el patrocinio del departamento de Industria, Comercio y Turismo del Gobierno de Aragón. Veinte años después, aquí seguimos todos

EN FUTURO La portada del primer Tercer Milenio hablaba en futuro y en clave de conexión internacional. «La mayor obra de ingeniería del siglo» estaba a punto de conectar Gran Bretaña con el continente. Con sus 50 kilómetros de longitud, 39 de ellos bajo el mar, el Eurotúnel bajo el canal de La Mancha se situaba como el segundo túnel submarino más largo del mundo, tras el Seikan, que mide 55 km. Las válvulas de los sistemas de refrigeración y contraincendios llevaban firma zaragozana, de la Walton Weir Pacific. Hoy, como estaba previsto, hasta cuatro salidas cada hora conectan Calais y Folkestone; y, en 35 minutos, se cruza el canal de La Mancha. Pero una travesía central que comunique Aragón con el resto de Europa sigue siendo un sueño.

A lo largo y ancho de aquel primer número no hallamos ni una sola dirección de página web. Sencillamente no existía internet. ¿O sí? En realidad, el 30 de abril de 1993, el Cern había publicado la primera página web como forma de intercambio de información entre los científicos. El invento del

‘www’ tardaría unos años en llegar a nuestras casas y a nuestras vidas; en febrero de 1995 lo anunciábamos en un reportaje: ‘Bienvenidos a internet’. En los noventa, la informática era la gran novedad. Para jugar en el ordenador, los más aficionados programaban en Basic. Tercer Milenio publicaba líneas y líneas de código para simular la marcha de un coche, asignar

españoles, calcular los días vividos... Poco después, empezamos a presentar, una a una, las partes del «PC compatible».

La carrera de Ingeniería Técnica en Informática de Sistemas se estrenaba en La Escuela Politécnica de La Almunia, que cumplía por aquel entonces 25 años. Y nació la revista ‘PC Aragón’.

Como hoy seguimos haciendo con el concurso ‘Desafíos estadísticos’, ya retábamos a nuestros lectores a ‘Pensar y calcular’. Y les invitábamos a descubrir que mientras la mariposa vive solo un día, la anémona alcanza los 100 años y la tortuga, los 115.

Destripamos una lavadora, inaugurando una serie que crearía escuela: ‘Así funciona’. Y, en la contraportada, Manuel Calvo Hernando, presidente de la Asociación Iberoamericana de Periodismo Científico, daba la bienvenida a «esta exigente empresa cultural, propia de una gran diario moderno, de contar a los lectores la Gran Noticia de la Ciencia, la explicación diaria del Universo».

MARÍA PILAR PERLA MATEO

EN JUNIO DE 1993, COMENZABA «ESTA EXIGENTE EMPRESA CULTURAL, PROPIA DE UN GRAN DIARIO MODERNO», EN PALABRAS DE MANUEL CALVO HERNANDO EN LA PRIMERA ‘CONTRA’



CIENCIA APLICADA, CREATIVIDAD Y EMPRESAS

HOY, CRECEMOS EN LAS REDES SOCIALES

Hoy mismo, Tercer Milenio estrena ‘fan page’ en Facebook: [facebook.com/milenioheraldo](https://www.facebook.com/milenioheraldo). Celebraremos este veinte aniversario recordando, día a día, contenidos de ayer y hoy, viejas secciones, hallazgos divulgativos, reportajes de premio y mil cosas más. Los amigos de nuestro antiguo perfil ya pueden ir preparando la mudanza a la nueva página.

Además, seguimos con nuestra cuenta en Twitter: twitter.com/milenioheraldo y con el blog ‘De cero a ciencia’: blogs.heraldo.es/ciencia/

En uno u otro canal de las redes sociales, esperamos recibir vuestra visita y vuestros comentarios, así como sugerencias para los próximos veinte años de Tercer Milenio...

PÁGINA A PÁGINA

Tercer Milenio nació en 1993 con su estructura clásica de ocho páginas, encabezadas por una portada impactante donde el tema de las páginas centrales ‘manda’.

El gran reportaje central apostaba con frecuencia por las grandes infografías explicativas, como la que mostraba las ‘tripas’ del Eurotúnel en aquellas primera centrales.

La presentación gráfica era también esencial para explicar bien al lector y hacerle comprender que ‘Así funciona’ la lavadora, en este caso.



20 RAZONES PARA DIVULGAR

¿Cómo podemos entender qué está pasando en el mundo y hacia dónde vamos si carecemos de unos conocimientos mínimos en tecnología, neurociencias, psicología o sociología? Divulgar la ciencia es enseñar a la gente a pensar por sí misma y ser crítica con fundamento.
BARTOLO LUQUE UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE MADRID

Si no lo entiendo, reviento y también reviento si por fin lo entiendo y no lo cuento.
AGUSTÍN CAMÓN INVESTIGADOR DEL INSTITUTO DE CIENCIA DE MATERIALES DE ARAGÓN

Porque si queremos que la ciencia siga siendo uno de los motores del progreso de la humanidad, sus resultados, sus valores y sus limitaciones deben ser conocidos por todos.
MARCOS PÉREZ CASA DE LAS CIENCIAS DE LA CORUÑA

Porque las personas necesitamos contar las cosas. Aquello que nos pasa cotidianamente, que se nos ocurre, que nos preocupa, que deseamos... que descubrimos. Divulgamos, en muchas ocasiones, porque nos gusta (compartir buenas noticias). Porque, como dice el refrán, «si quieres ir rápido, vete solo; pero si quieres ir lejos, vete acompañado». Y para ir lejos en los avances tecnológicos también hay que ir acompañados, lo que exige, en primer lugar, divulgar tu proyecto, tu descubrimiento, tu desarrollo, tu innovación, tu nuevo producto o servicio. JESÚS MONCLÚS

Porque la ciencia es una fuente absolutamente inagotable de noticias. Millás dice que la literatura sirve para contarla. La utilidad original de la ciencia quizá sea otra, pero toda investigación esconde su propia narrativa y no conozco ninguna que escape a la posibilidad de ser contada. ¿Ninguna? Ninguna.
JESÚS MÉNDEZ DIXIT CIENCIA

20 AÑOS

LOS LECTORES

«Muchas gracias por hacernos pensar un poquito». **Marga**
«Siempre lo leo de cabo a rabo. Es una especie de oasis entre tanta información pseudocientífica y pseudomédica que inunda todos los espacios informativos». **Arturo**
«Aprovecho la ocasión para darles la enhorabuena en mi nombre y en el de los miembros de mi familia, ya que nos permite conocer, por su carácter pedagógico, aspectos de la ciencia y la tecnología que de otra manera sería imposible». **Joaquín**
«Gracias por el entretenimiento que nos daís y que hace que mantengamos las neuronas activas». **Jesús**

«Si hoy trabajo en investigación, se debe en gran parte a la lectura de Tercer Milenio que hice en mi adolescencia. TM era para mí una ventana a la ciencia del momento que los libros del instituto no me mostraban. Recuerdo un reportaje sobre ratones transgénicos de Jesús de la Osada y Pedro Muniesa que me marcó especialmente, también uno de la oveja Dolly. Aún los conservo. Lo que TM mostraba no aparecía en los libros de texto y pasarían muchos años hasta que apareciera (y casi nunca de manera tan clara). TM encendió la llama de mi pasión por la investigación. TM es una publicación de altísimo nivel y rigor. Sus reportajes centrales son extraordinarios, clarísimos y muy didácticos. Sus ilustraciones, insuperables. La divulgación es esencial para el desarrollo de la ciencia y TM constituye uno de esos escasos puentes entre la ciencia y sociedad. Me entristece que se haya abandonado su versión web; entusiasmaba en el laboratorio donde trabajaba en NYC. ¡Felicidades por el cuarto de siglo!»

ALBERTO J. SCHUHMACHER INVESTIGADOR DEL CENTRO NACIONAL DE INVESTIGACIONES ONCOLÓGICAS

«El tercer milenio es ya, es ahora. Cuando la divulgación científica entra en nuestro hogar a través de la prensa, da el salto a lo cotidiano y, gracias a eso, la magia entre lo que se investiga en las empresas y lo que se vive en las pequeñas cosas se funde. Nuestras familias y amigos conocen mejor lo que hacemos, sembramos el espíritu de la ciencia entre los más pequeños y, la gente mayor, con su sabiduría y experiencia, plantea nuevos problemas y soluciones al campo de lo aplicado en la ciencia. Nuestro futuro pasa por nuestro presente y, juntos, podemos crear una nueva realidad de prosperidad y abundancia si la ciencia es cercana y humana. Que mis hijos de 4 y 2 años siempre quieran recortar las fotos de Tercer Milenio es significativo ¿verdad?»

MIGUEL RONCALÉS DIRECTOR GENERAL DE ALPHASIP

«Cuando una publicación de estas características cumple veinte años algo o mucho bueno estará haciendo. Y es difícil decidirse, porque informa, advierte, divierte, amplía horizontes... En nuestro caso, a algunos profesionales de la enseñanza nos sirve de herramienta



EN REALIDAD... >¿PARA QUÉ SIRVE TERCER MILENIO?

Es la pregunta que siempre hacemos a los científicos: «Y esto, ¿para qué sirve?». Hoy hemos dado la vuelta a las tomas y comprobaremos para qué sirve Tercer Milenio. Nos responden lectores, profesores, empresarios, investigadores...

ta con la que engatusar a quien nos rodea, porque en clase no siempre somos capaces de atraer con la fuerza y la aparente sencillez con que lo hacéis desde Tercer Milenio. Por eso, sois siempre un recurso a mano, muy útil y utilizado en nuestra actividad. 'Que veinte años

no es nada', dice la canción, pero no os hace justicia. Qué menos que veinte más. Felicidades y gracias por vuestra labor».

HÉCTOR ARTIGAS PROFESOR DEL DEPARTAMENTO DE QUÍMICA-FÍSICA DE LA UNIVERSIDAD DE ZARAGOZA

«Acercar la ciencia 'real' a nuestros chicos y chicas es uno de los retos más importantes y complicados que tenemos los docentes de secundaria. Ante las dificultades que entraña afrontar este reto, Tercer Milenio es un magnífico aliado. Al profesorado nos permite estar al día de cuestiones científicas de actualidad, en especial de aquellas relacionadas con nuestra Comunidad. A los estudiantes les ofrece una visión cercana de los científicos y de su trabajo. Enhorabuena y a por otros veinte años divulgando ciencia con calidad».

VÍCTOR RODA PROFESOR DE FÍSICA Y QUÍMICA EN EL COLEGIO JUAN DE LANUZA (ZARAGOZA)

«Tercer Milenio me ha servido para, en ocasiones, mirar al pasado, del que tanto hay que aprender; para conocer las novedades del presente y para imaginar lo que puede ser el futuro. Ha sido, como si este suplemento me hubiera regalado una redoma que se ha ido llenando a lo largo de veinte años, y en la que ha cabido una arropa de buenas plumas, un celmín de temas interesantes, un cuartillo de entusiasmo, un manajo de originalidad, una onza de ingenio, etcétera. Una redoma, digamos, enorme, enorme, cerrada cada semana por una perla, llamada Pilar».

ÁNGELES DE IRISARRI ESCRITORA

«La sociedad sabe que no es posible avanzar sin un desarrollo científico, pero esta percepción general no está suficientemente retroalimentada por parte de los científicos a través de la comunicación de sus progresos de una manera accesible al gran público. Esto no es fácil de llevar a cabo, pero la laguna de comunicación nos desespera a los científicos y limita nuestra consideración por parte del poder político, que al final tiene la última palabra sobre si la ciencia es su soporte o su excusa. Tercer Milenio ha supuesto una iniciativa singular de aproximación de la ciencia a la sociedad y ha marcado una tradición de colaboración de los científicos con buenos profesionales de la comunicación, que ha redundado en una mayor concienciación del ciudadano, al que le llegan los últimos avances de la ciencia a través del periódico, en el café de las 11».

M. RICARDO IBARRA DIRECTOR DEL INSTITUTO DE NANOCIENCIA DE ARAGÓN



PROGRAMA TE AYUDAMOS A CRECER CHEQUE TECNOLÓGICO IBERCAJA

UP LIFTING VERTICAL, S.A es una de las empresas que se han beneficiado del Cheque Tecnológico Ibercaja. Su destino, el desarrollo del Proyecto "Reducción de ruido y vibraciones en nueva máquina Reach Stacker".

Ayudando a nuestras empresas, Aragón gana.

