

**V.** LA CUEVA DE MÓNACO  
EN CANTABRIA v2



PREMIOS NOBEL, CON ALUMNOS DONOSTIARRAS

Científicos del Festival del Conocimiento charlaron con los estudiantes P6

## El peaje en Etxegarate se cobrará a los camiones y no a vehículos ligeros

El borrador de norma foral que elabora la Diputación contempla la entrada en vigor de esta medida a partir de enero de 2012

La Diputación ha decidido descartar el cobro de peaje en Etxegarate a los vehículos ligeros. El canon por utilizar la N-I se aplicará a partir del 1 de enero de 2012 sólo a los camiones con un peso superior a las 3,5 toneladas. La institución

foral deja abierta la posibilidad de que pueda acabar pagándose algún tipo de canon en otras carreteras transeuropeas a su paso por Gipuzkoa, como la autovía de Navarra o Enderlatsa.

FERNANDO SEGURA P2



SAN SEBASTIÁN  
2016

Los miembros de la candidatura donostiarra, ante el Museo Reina Sofía. :: ALTERPHOTOS

Donostia 2016  
emocionó al jurado

P44

### DEPORTES



Trabajan día y noche para colocar el nuevo césped de Anoeta

P52

### ECONOMÍA

Los sindicatos advierten que seguirá la presión tras la huelga

P34

### POLÍTICA

EA espera una respuesta de ETA a la Declaración de Gernika antes de fin de año

Eusko Alkartasuna espera que antes de final de año se produzca por parte de ETA una respuesta positiva a la petición de alto el fuego permanente y verificable contemplada en la denominada Declaración de Gernika.

JORGE SAINZ P24

### POLÍTICA

Detienen a siete miembros de Askapena por vinculación con ETA

P26

80 PÁGINAS | AL DÍA 2 | EDICIONES 12 |  
OPINIÓN 18 | ESQUELAS 22 |  
ACTUALIDAD 24 | MUNDO 30 |  
ECONOMÍA 34 | BOLSA 38 |  
TUS ANUNCIOS 39 | CULTURA 44 |  
DEPORTES 52 | TIEMPO 63

SUPLEMENTO V  
Pasatiempos 9  
Cartelera 10  
Agenda 11  
Televisión 12

Este domingo,  
el tercer cinturón

por sólo  
4,95 €

∴ JAVIER GUILLENEA

**SAN SEBASTIÁN.** Con su camiseta negra y su edad no parece un físico reconocido en todo el mundo, pero lo es. Por si fuera poco, ha recibido el premio Príncipe de Asturias y su nombre suena desde hace algún tiempo entre los candidatos al Nobel. Juan Ignacio Cirac (Manresa, 1965) comienza a explicar lo que es la física cuántica y sus palabras conducen a mundos y universos paralelos donde nada es lo que parece. Ayer habló en San Sebastián sobre una nueva visión de la Naturaleza.

– **He buscado información sobre usted y da vértigo mirar el mundo al que se asoma.**

– Es un mundo con unas leyes que no solo son distintas sino que también son muy extrañas, resultan chocantes. De hecho, en algunos momentos, aparte de tener repercusiones en la física también lo tiene en nuestra visión del universo porque nos cambia los conceptos.

– **¿En qué cambia?**

– Uno siempre piensa que la realidad existe independientemente de nosotros, que tú ahora te vas y yo sigo existiendo aunque no me veas. La física cuántica desafía ese concepto. Dice que cuando no estamos presentes la Naturaleza empieza a hacer cosas muy extrañas, sus propiedades desaparecen, se difuminan. Cuando nosotros miramos a la Naturaleza sus propiedades se quedan definidas, participamos de alguna forma en la realidad de los demás, no sólo en la nuestra.

– **Creemos la realidad.**

– Vamos definiéndola. Desgraciadamente no podemos influir simplemente con observar qué es lo que va a pasar, pero sí la podemos definir. Es como si tuviésemos una película difuminada y cuando miramos queda marcada y ocurre lo que tenga que ocurrir.

– **Nosotros también cambiamos cuando nos miran.**

– En principio sí, lo que pasa es que toda esta visión de la que estoy hablando ocurre en el mundo microscópico. Si lo extrapoláramos al mundo macroscópico quizás ocurriría algo parecido.

– **La verdad es que no sé si estamos hablando de física cuántica o de filosofía.**

– Los conceptos y las implicaciones fundamentales tal vez estén más relacionados con la filosofía que con la física.

– **Según la física cuántica un átomo puede estar en dos sitios a la vez.**

– Un átomo se puede comportar como si estuviese en dos sitios a la vez. Su posición sólo queda definida cuando observamos.

– **Eso nos lleva a la idea de mundos paralelos.**

– Una forma de explicarlo es a través de los mundos paralelos. La mecánica cuántica te permite de alguna forma generar esos mundos paralelos, hacerlos interferir, que se hablen los unos con los otros, y esto

nos da nuevas posibilidades.

– **Una posibilidad es pensar que existimos en un mundo paralelo**

– Hay gente que se lo toma al pie de la letra y piensa que realmente existen estos mundos, pero no creo que haya que llegar a ese extremo. Llevar esta idea más allá es un paso que desde luego no quiero dar.

– **También hay átomos con dos propiedades físicas opuestas.**

– Un mismo átomo puede tener dos propiedades opuestas a la vez. Llevándolo otra vez a la exageración, puede ser blanco y negro a la vez.

– **Algunas personas son como los átomos, parece que están en todas partes y cambian de carácter en cuestión de minutos.**

– Sí, pero la diferencia es que con los átomos ocurre al mismo tiempo, tienen dos formas de ser pero en el mismo instante. Eso es lo extraordinario.

– **Usted trabaja en computación cuántica.**

– Estamos intentando aplicar la física cuántica a diversas aplicaciones. El buque insignia de ellas sería el ordenador cuántico, que es algo a muy largo plazo. Hay otras cosas a más corto plazo que también estamos haciendo, como sistemas de comunicación secretos, lo que se llaman simuladores cuánticos, que simulan el comportamiento de materiales a bajas temperaturas, o medidas de precisión.

**Teletransportación**

– **¿Cómo logran sistemas de comunicación secretos?**

– Los sistemas de criptografía actuales están basados en codificar los mensajes de una forma secreta, de tal manera que quien vea el mensaje no pueda descifrarlo. Pero en principio podrías descifrar el mensaje si tienes un ordenador muy potente. Nosotros trabajamos en una manera de encriptación completamente distinta; uno se puede imaginar que el mensaje va de un lugar a otro pero sin pasar por el medio, desaparece de un lugar y aparece en el otro. Esta comunicación no se puede intervenir porque no pasa por ningún sitio.

– **Esto es la base de la teletransportación.**

– Está relacionado con la teletransportación.

– **¿Será posible apretar un botón y aparecer en una playa?**

– Tal vez hay un problema de nomenclatura. La gente llama teletransporte cuántico a algo que ya ha sido bautizado en Star Trek como teletransporte de personas. Desafortunadamente, el sistema cuántico no lo permite, sólo se puede transportar información de un lugar a otro.

– **¿Todo esto son teorías o realidades?**

– Hay compañías que venden ya los primeros prototipos, lo que pasa es que son muy caros e innecesarios porque los sistemas tradicionales de criptografía funcionan. Pero si logramos construir ordenadores

# «Cuando no miramos, la Naturaleza hace cosas muy extrañas»

Juan Ignacio Cirac. Premio Príncipe de Asturias



Juan Ignacio Cirac en el exterior de Kutxaespacio. ∴ LUSA

## «Las implicaciones de la física cuántica tal vez están más relacionadas con la filosofía»

## «Los ordenadores cuánticos serían útiles para hacer cálculos exorbitantes»

## «Si comprendiéramos algunos fenómenos podríamos ahorrar mucha energía»

cuánticos, podríamos descifrar los mensajes secretos.

– **El primero que lo consiga tendría acceso a millones de datos sensibles.**

– Una de las preocupaciones de la agencia de seguridad de Estados Unidos es saber cuándo se va a construir un ordenador cuántico para saber cuánto tiempo puede estar utilizando los métodos actuales de criptografía.

– **¿Cómo es por dentro un ordenador cuántico?**

– De momento no tenemos ninguno, sólo prototipos. Lo que hoy en día tenemos son laboratorios enormes, de unos cincuenta metros cuadrados, con varias mesas ópticas, láser, lentes y equipos electrónicos.

– **¿Qué cálculos podrá hacer el futuro ordenador?**

– Los ordenadores actuales cubren la mayor parte de nuestras necesidades. Los cuánticos serían útiles para cálculos exorbitantes que hoy en día nunca podremos hacer.

– **¿Hay muchos cálculos por hacer?**

– Muchísimos, hay fenómenos que no se entienden y si los llegásemos a comprender podríamos construir equipos que nos permitirían ahorrar mucha energía o desplazarnos más rápido, por ejemplo.

– **En los últimos años ha aparecido en listas de candidatos al Premio Nobel.**

– Es un honor salir en estas listas, pero hay que ser realista y es difícil que ocurra algo así. Los premios se conceden a gente con teorías muy establecidas al cabo de muchos años de investigación. Cuando se hace un descubrimiento es muy difícil juzgar si es importante o no. No se conoce la repercusión de muchas cosas hasta que ha pasado mucho tiempo.

– **¿Cree que algo de lo que usted ha investigado tendrá repercusión?**

– Tengo la esperanza de que cada cosa que hago tenga repercusión, pero eso nos pasa a todos.

### ENRIQUE ZARATE

«HIRIAN» GARATZEN DIREN  
EKINTZEN ARDURADUNA

### ZIENTZIAREKIN BAI!

**H**ogeitabost mende atzera egin behar dugu, zientziaren bidearen hasiera ikusteko. Izan ere, orduan hasi baitzen gizakia, jakin minak eta harridurak akuilatuta, ordurarteko azalbide nagusia, mito, baztertera uzten eta filosofatzen, oinarri-oinarrizko arazoak arrazoi soilaren bidez argitu nahirik. Mundua ulertzeko modu berri hark arrakasta izan zuen, gainera, eta lehen filosofo eta zientzialari haien ustea sinesmen itsua bihurtu zen: «unibertsoa arrazoizkoa da, eta arrazoi bidez uler daiteke», hori zioen baikortasun berriak.

Argi eta garbi utzi beharra dago. Zientziaren oinarria, zientziaren euskarri nagusia optimismoa da, sinesmena. Unibertsoa ulergarri den ala ez den fede kontua da, hori sinetsi gabe ez dago zientziarik. Zientziak sinetsi beharra dauka, eta sinesten du, unibertsoa ulergarri zaiola giza-adimenari. Orain arte izandako arrakastan oinarritzen da zientziaren baikortasuna, eta etorkizunari baikor begiratzeko bidea eskaintzen digu: naturan ordena dago, eta orden hori lege gutxi batzuen bidez azaldu daiteke.

Zientzia adimenaren abentura emankorra da, baita gure garaiko kulturaren funtsezko zatia ere, azken urteotan erroterotik munduaz eta gure buruaz dugun ikusmoldea aldatu duena. Zientziak askatasuna behar du, eta gazteen irudimena eta kreatibitatea hobesten ditu, tradizioen eta gehiengoen harrokeriak baztertuz. Amaitu gabeko abentura horretan, eguneroko ezagutza zaharra kolokan jartzeko esperimenduak imajinatzen dituzte zientzialariek, ezagutzaren hutsunetan aurkitzen baitituzte erroreak eta motibazioa. Baina zientzia ezin da bere bertutez maiteminduta bizi. Zientziak arduratsu jokatu behar du, gizartearen arazoetatik gertu, konponbideak bilatzen saiatuz eta etorkizuna bere begi baikorrekin begiratzuz.

‘Passion for knowledge’, ezagutzarekiko grina, zientziarekiko grina ere da, lehen filosofo eta zientzialariek konpartitzen dugun grina.



Etxenike, micrófono en mano, responde a las preguntas ayer en el Kutxaespacio. :: MICHELENA

# Premios Nobel en la escuela

## Lehn y Wilczek y el premio Príncipe de Asturias Cirac relataron ayer a alumnos de Bachiller y ESO su pasión por la ciencia

:: CRISTINA TURRAU

**SAN SEBASTIÁN.** ¿Qué cualidades debe tener un científico? Fue una de las preguntas que estudiantes de Ciencias de los últimos cursos de la ESO y de Bachiller plantearon a tres eminentes científicos que participan en ‘Pasión por el conocimiento’, festival que celebra los diez años del Donostia International Physics Center (DIPC). Y para responder a sus preguntas subieron al estrado del Kutxaespacio de la Ciencia dos premios Nobel: Frank Wilczek (Nobel de Física 2004) y Jean-Marie Lehn (Nobel de Química 1987), además del premio Príncipe de Asturias a la Investigación Científica y Técnica 2006, el catalán Juan Ignacio Cirac.

Los científicos fueron emplazados a recordar cómo decidieron dedicarse al mundo de la investigación. Inició el relato Juan Ignacio Cirac. «En el colegio me animaban a estudiar Ingeniería o Arquitectura», explicó. «Alentado por mis padres me matriculé en Ingeniería Aeronáutica. Duré cinco días. Lo primero que nos dijeron en clase es que lo más importante es resolver el problema. Daba igual que lo entendieras o no. Lo importante era el resultado correcto».

Pero a él le interesaba más el ‘cómo’ llegar. Se licenció en Física Teórica y se dedicó a investigar

en el campo de la física cuántica aplicada a la atómica. Por este camino llegará el ordenador cuántico, «que revolucionará el mundo de la información, con una comunicación más eficaz y una mayor seguridad en el tratamiento de los datos».

Frank Wilczek, nacido en Nueva York de padres emigrantes polacos, recordó que los malos tiempos de la Guerra Fría tuvieron también su componente positivo. «Mis padres eran muy pobres, no hablaban inglés y crecieron durante la Gran Depresión. No tenían formación. Pero yo me beneficié del excelente sistema educativo de Nueva York. Y durante la Guerra fría se dedicaron muchos recursos a la ciencia. Recuerdo de niño el nerviosismo y la sensación de amenaza con la que se vivió el lanzamiento del Sputnik».

### Debilidades de la ciencia

A Wilczek le gustaba la magia. «Pero sus trucos me decepcionaban. Hasta que descubrí un programa de televisión en el que el espectáculo se basaba en experimentos científicos. Era otra cosa». Licenciado en Matemáticas y doctorado en Física, se interesó por los puntos débiles de la ciencia. «Analizaba las teorías científicas y buscaba sus debilidades, algo incompleto, ideas que no se habían desarrollado debidamente».

En los últimos años se dedica a explotar las leyes para hacer algo útil. A la búsqueda de los ordenadores cuánticos, trabaja para lograr producir objetos «no tan delicados como los que logramos ahora y con propiedades de la física cuántica».

El químico Jean-Marie Lehn sustituyó en el coloquio a Rold Hoffmann, que se encontraba enfermo. «Es para mí un honor estar en su lugar porque somos grandes amigos», dijo. Lehn quiso estudiar Filosofía, «pero me di cuenta de que con ella aboradas grandes problemas pero no compruebas, no mides, no obtienes respuesta».

En su opinión, la Química es como el arte. «Por ambos caminos obtienes cosas. Con la Química puedes cambiar el orden de los átomos y crear realidades que no existían».

Entre los 140 alumnos y profesores de 35 centros vascos estaban Ana, Janire y Leire. Estudian 2º de Bachiller en el Liceo Axular de Donostia y acudieron con su profesora de Física, Pilar Merino. «Sólo pueden venir tres alumnos de cada centro, así que coloqué las preguntas, sin nombres, en varias hojas y elegimos entre varios profesores».

Con otros tres alumnos llegaba Iñaki Cires, profesor de Física del colegio Gaztelueta de Leioa. «Les planteé una prueba de ingenio y vienen los que respondieron mejor. Ya estuvimos aquí el año pasado. Es un encuentro muy divulgativo y todos quieren venir», explicó.

¿Saldrá del grupo algún científico? «En esta profesión hay de todo», respondieron los invitados. «No existe un perfil único del investigador. A algunos les gustan los cacharros y otros prefieren las teorías. Hay simpáticos y antipáticos. Buenos y malos. Pero lo que cuenta es la ilusión, el trabajo y las ganas de llevar adelante la gran aventura de la ciencia».