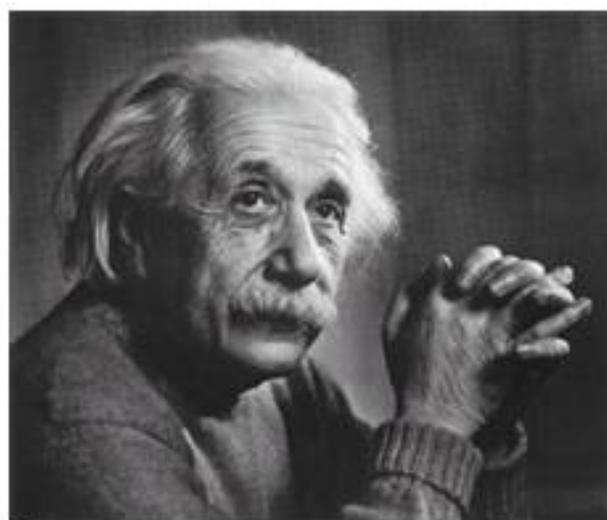


QUANTUM



$\Phi\Psi\kappa$

- Centenario de la Física
- Cien años de Relatividad Especial



Febrero 2005.

2**Editorial****3****El Año Mundial de la Física, ¿o es internacional?****Alfredo Ballesteros Ainsa.**

A iniciativa de la Sociedad Europea de la Física, EPS ...

4**La Física y sus personajes.****Pedro Pérez.****6****Einstein: un artista singular.**

Artículo 4. ¿Depende la masa de una partícula de su contenido en energía?

9**LEON LEDERMAN ...****Adrián Ayala.**

La partícula divina. Si el Universo es la respuesta, ¿cuál es la pregunta?

11**El rincón errante.****Enrique Merino Moreno****15****“La mala educación”, el poder mal aplicado.****Daniel Malagón Perriáñez y Daniel Duque en cómic.****19****¿Cómo oímos?****NKR**

La percepción sonora desde un punto de vista físico.

20**Poemas como ondas.****El Físico. Por David Jou.****Newton nuestro. Por Pedro Martín Hidalgo.**

Editorial.

Después de tanto tiempo regresa quantum, para aquellos que no la conocen por ser demasiado jóvenes en la facultad, ésta era la revista que editaba la ASEF (Asociación Sevillana de Estudiantes de Física), y para aquellos no tan jóvenes, seguro que la reconocerán cambiada.

Hemos cambiado el estilo, el contenido que usualmente tenía, eso sí, sin perder su espíritu de divulgación.

Este ha sido un proyecto que teníamos en mente desde hace ya algún tiempo y que por motivos diversos, y principalmente por los exámenes, hemos ido posponiendo hasta conseguir sacar este primer número. Por otro lado; esta revista, al menos tal y como se presenta ahora, no podría haber sido posible sin la inestimable ayuda de Nagi. El cual ha sabido darle este aspecto tan profesional.

El 2005 va a ser un año importantísimo, porque se conmemoran los 100 años de la publicación de tres artículos que sentaron las bases de la Mecánica Cuántica, la Relatividad Especial y la Mecánica Estadística. Su autor era un joven de 26 años, que trabajaba en la oficina de patentes de Berna (Suiza). Se dedicaba a estas cuestiones en sus horas de menos trabajo en la oficina, aunque le interesaban desde antes de entrar en la universidad de Zurich, donde uno de sus profesores, Minkowski, lo tachó de ser un vago. Se llamaba Albert Einstein. Su fama 100 años después es tal que se ha convertido en una referencia, para todo el mundo, en Física. Nos gustaría que esta fuera una que recogiera los intereses, sobre ciencia, de la gente que estudia en nuestra facultad. Todos los que participamos en este primer número hemos escogido un tema que nos gusta para escribir sobre él. También tiene la intención de ser un sitio para que se discutan o propongan algunas actividades (información sobre la

investigación en los departamentos, observaciones astronómicas, organización de conferencia,...), un poco a la manera de la ASEF. Desde el primer número queremos hacer un llamamiento a todos los que estéis interesados en colaborar con nosotros: con vuestras propias aportaciones a la revista o con vuestras sugerencias (con respecto a esto último, dentro de poco tendremos la revista disponible en internet. Podréis mandarnos mails.) Hay algunas secciones que aparecen en este número, y otras que aparecerán en los próximos, que serán fijas: editorial, crítica de libros, astronomía, juegos matemáticos,... Por supuesto estamos totalmente abiertos a vuestras sugerencias si queréis haceros cargo de otras. Esperamos sacar varios números al año, aunque no estamos seguros de cuántos ni cuándo. Dependerá del tiempo que podamos dedicarle, entre prácticas y exámenes. Así que nos despedimos hasta dentro de poco.

Soy poco dado a celebrar centenarios y eventos del estilo y menos aún en cuestiones científicas, le hacemos poca justicia a Newton y el resto de físicos tomando como referencia el año de las publicaciones de Einstein. No obstante puede servirnos de incentivo para jóvenes entusiastas habidos de experimentación literaria. Los de "ciencias" dedicándose a labores de los de "letras", qué peligro, dirán los segundos; que se fastidien los de letras dirán los primeros. Aquí vamos a demostrar que, por lo menos, los de ciencias somos capaces de cometer las mismas barbaridades que nuestros colegas de letras. Invito a todo interesado, incluso a los de "letras", a que aporten ideas a este nuevo e interesante proyecto cultural. Por cierto, espero que recibamos las más duras censuras posibles, eso será señal de que al menos alguien lee lo que tanto trabajo cuesta hacer.

El Año Mundial de la Física, ¿o es Internacional?

Albert Einstein publicó cuatro artículos en 1905. Las ideas que en ellos se exponen, dieron lugar a lo que se ha venido en llamar la Física Moderna.

A iniciativa de la Sociedad Europea de la Física, EPS, la Asamblea General de la Unión Internacional de Física Pura y Aplicada, IUPAP, propuso a la UNESCO que, cien años después de las citadas publicaciones, 2005 fuese declarado como "Año Mundial de la Física".

La trigésimo segunda sesión de la Conferencia General de la UNESCO, aprobó una resolución de apoyo a la iniciativa de que 2005 sea declarado "Año Mundial de la Física".

Posteriormente, la Organización de Naciones Unidas declaró a 2005 como "Año Internacional de la Física", solicitando de la UNESCO que preste su colaboración a las asociaciones de físicos para organizar actividades que conmemoren dicho año.

Creo que el texto de la resolución de la UNESCO dice cosas importantes para todos nosotros y de forma hermosa, por eso lo he traducido y se incluye a continuación:



*La Conferencia General de la UNESCO,
Reconociendo que la Física proporciona
una base importante para el desarrollo de la
comprensión de la Naturaleza,
Enfatizando que la formación en Física
proporciona a las mujeres y a los hombres las*

herramientas para construir una infraestructura científica esencial para el desarrollo,

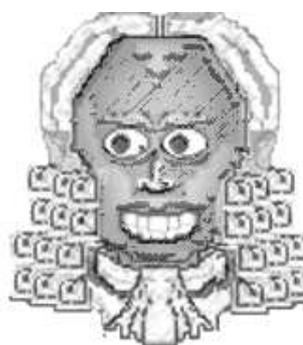
Considerando que la investigación en Física y sus aplicaciones han sido y continúan siendo una fuerza impulsora de la mayor importancia en el desarrollo científico y tecnológico, y perdurarán como elemento vital para su aplicación a los desafíos del siglo veintiuno.

Sabiendo que el año 2005 conmemora el centenario de una serie de grandes avances científicos por Albert Einstein.

Acoge la resolución de la Unión Internacional de Física Pura y Aplicada (IUPAP), a iniciativa de la Sociedad Europea de la Física, para declarar el año 2005 "Año Mundial de la Física" y traslada, dentro de este marco, actividades para fomentar la Física a todos los niveles por todo el mundo.

Decide apoyar la iniciativa del "Año Mundial de la Física 2005"

Invita al Director General a solicitar de la Asamblea General de las Naciones Unidas la declaración de 2005 como Año Internacional de la Física.



Nuestro amigo Isaac Newton.

A.B.A.

La Física y sus personajes.

Srinavasa Ramanujan.

Srinavasa Ramanujan (1887-1920) fue un genio matemático indio prácticamente autodidacta. Durante 5 años trabajó en Cambridge con el matemático inglés Hardy. Cuando Ramanujan enfermó, Hardy solía visitarlo en el hospital en el que se encontraba. Un día al llegar Hardy le comento a Ramanujan



- El taxi que me ha traído tenía un número bastante soso, el 1729. La respuesta de Ramanujan fue: - No Hardy, es un número muy interesante. Es el más pequeño de los números que se puede expresar como la suma de 2 cubos de dos maneras distintas. ($1729 = 9^3 + 10^3 = 1^3 + 12^3$)

Bertrand Russel.

En cierta ocasión Bertrand Russel (1872-1970) estaba especulando sobre enunciados condicionales del tipo : "Si llueve las calles están mojadas" y afirmaba que de un enunciado falso se puede deducir cualquier cosa. Alguien que le escuchaba le interrumpió con la siguiente pregunta : "Quiere usted decir que si $2 + 2 = 5$ entonces usted es el Papa". Russel contestó afirmativamente



y procedió a demostrarlo de la siguiente manera : "Si suponemos que $2 + 2 = 5$, entonces estará de acuerdo que si restamos 2 de cada lado obtenemos $2 = 3$. Invirtiendo la igualdad y restando 1 de cada lado, da $2 = 1$. Como el Papa y yo somos dos personas y $2 = 1$ entonces el Papa y yo somos uno, luego yo soy el Papa"

Von Neumann y la mosca.

Al matemático húngaro-americano John von Neumann (1903-1957) le propusieron una vez el siguiente problema:

Dos trenes separados por una distancia de 200 km se mueven el uno hacia el otro a una velocidad de 50 km/h. Una mosca partiendo del frente de uno de ellos vuela hacia el otro a una velocidad de 75 km/h. La mosca al llegar al segundo tren regresa al primero y así continúa su recorrido de uno a otro hasta que ambos trenes chocan. ¿Cuál es la distancia total recorrida por la mosca?

Neuman respondió inmediatamente: "150 km" "Es muy extraño", dijo el que se lo había propuesto, "todo el mundo trata de sumar la serie infinita".

"No entiendo por que lo dice" le contesto Neumann. "¡Así es como lo he hecho"

(La manera fácil de hacerlo es tener en cuenta que los trenes se encuentran después de recorrer 100 km. El tiempo transcurrido será de 2 h. $(100\text{km})/(50\text{km}/\text{h})$. Por tanto la mosca habra recorrido $(75\text{km}/\text{h}) * 2\text{h} = 150\text{km}$)

Una tertulia de físicos.

Werner Heisenberg y otros grandes físicos se encontraban una tarde de tertulia hablando de Dios y religión. La discusión acabó dominada por Paul Dirac que entró en una larga diatriba declarando que la religión era el opio de las masas.

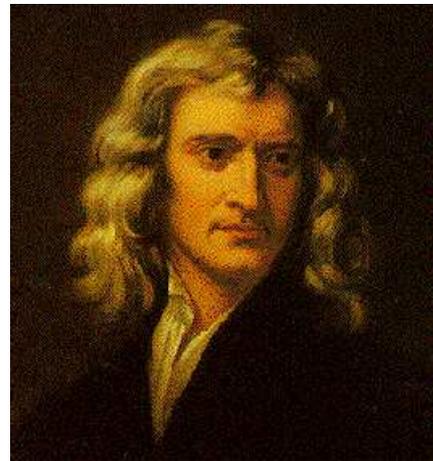


Al final de la tarde alguien se volvió hacia el brillante Wolfgang Pauli y dijo, "Has estado

muy silencioso esta tarde, Pauli. ¿Que opinas de lo que Dirac nos está contando?" Pauli respondió, "Si entiendo correctamente a Dirac, lo que quiere decir es: no hay Dios, y Dirac es su Profeta."

Una corriente de aire.

Newton (1642 - 1727) fue elegido miembro del parlamento británico en 1689. Acudió durante muchos años a su puesto aunque nunca intervenía.

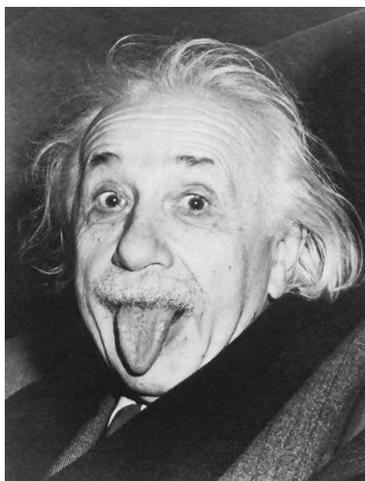


En cierta ocasión, Newton se levanto durante una sesión y se hizo un gran silencio para escuchar sus palabras. Todo lo que Newton hizo fue pedir que cerrasen una ventana abierta porque había mucha corriente.

Las preguntas del examen.

Se cuenta que un alumno universitario a mediados del siglo XX volvió al cabo de unos años al departamento de física en el que había estudiado y al ver un examen le comentó al profesor "¡Las preguntas son las mismas que cuando yo me examiné!" "Cierto," le contestó el profesor, "pero las respuestas de este año son todas diferentes".

Einstein: un artista singular.

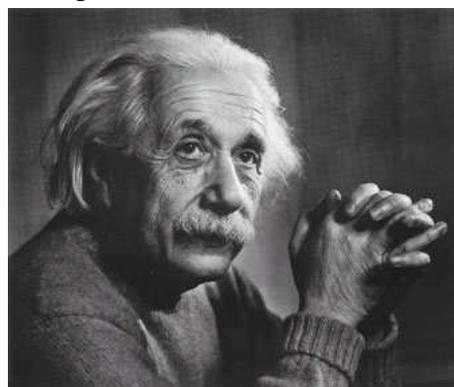


En ciertas regiones de Andalucía, es común utilizar la expresión "Fulanito es un artista" para elogiar el carácter inteligente, simpático y pícaro del mencionado Fulano. No es suficiente, por tanto, ser inteligente para merecer tal apelativo, sino más bien una habilidad especial para conjugar humor e inteligencia.

Imaginemos una función que llamaré función "humor" y que, prima hermana de la función de onda en Mecánica Cuántica, nos dé información de la probabilidad de encontrar simpatía en una región de Europa. Todos convenríamos, como objetivos analistas que somos, en fijar un máximo de nuestra función "humor" en Andalucía y en imponer una tendencia exponencial decreciente a cero a medida que ascendemos en latitud geográfica. Por tanto, según la información que se extrae de "humor", los ingleses, alemanes, finlandeses y demás habitantes de altas latitudes, tienen menos "gracia" que los sureños. Aunque todos sabemos que esta información es cualitativamente correcta, sería injusto no reconocer la existencia de individuos puntuales que poseen ingentes niveles de "humor", me refiero a personajes como Mr. Been; es por ello que dotaremos a la función

"humor" de ciertas singularidades (a modos de deltas de Dirac) a fin de contemplar esta última posibilidad

De todas las singularidades existentes y por existir, una de ellas destaca entre las demás por una peculiaridad especial. Singularidad localizada en Ulm, Alemania a finales del siglo XIX, y está asociada a Albert Einstein. De todas las singularidades asociadas a todas las posibles funciones definibles, la asociada a A. Einstein referida a "humor" no es ni mucho menos la única, otra destaca aún más por encima de ésta y es la de la inteligencia. No me paro a intentar definir el concepto de inteligencia, pues ni tiempo ni capacidad tengo para ello, mas todo el mundo me entiendo cuando hago uso de dicha palabra en este contexto.

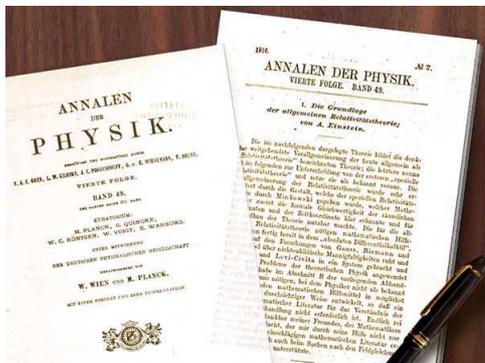


Para mí Einstein es un artista singular. Artista porque se ajusta perfectamente al sentido coloquial que le damos en mi tierra y porque en su obra se refleja la mano de un creador de arte. El arte de Einstein comparte elementos comunes con el arte contemporáneo: se necesita conocimiento previo para poder entender y disfrutar plenamente de ambos, y en ambos corre uno el peligro de no saber distinguir una locura de una verdadera y genial obra de arte. El propio Einstein se hacía el siguiente razonamiento acerca de la relación de arte (de

nuevo no soy capaz de definir el concepto con precisión, me refero no obstante a la pintura, escultura, música, poesía . . .):

En el pensamiento científico siempre están presentes elementos de poesía. La ciencia y la música actual exigen de un proceso de pensamiento homogéneo.

A continuación os ofrezco una de las cinco obras de arte que publicó Einstein en una prestigiosa revista alemana "Annalen Physik" el año 1905. Disfruten.



Artículo 4.

¿Depende la inercia de un cuerpo de su contenido en energía?

Los resultados de una investigación electrodinámica recientemente publicada por mí en esta revista llevan a una conclusión muy interesante, que se deducirá aquí.

Yo basé dicha investigación en las ecuaciones de Maxwell-Hertz para el espacio vacío, junto con la expresión de Maxwell para la energía electromagnética del espacio, y también en el siguiente principio:

Las leyes de acuerdo con las cuales cambian los estados de los sistemas físicos son independientes de cuál de los dos sistemas de coordenadas (supuestos en movimiento paralelo-trasnacional uniforme uno con relación al otro)

es utilizado para describir dichos cambios (el principio de relatividad).

Sobre esta base, yo obtuve el siguiente resultado, entre otros.

Sea un sistema de ondas de luz planas que tienen energía l relativa al sistema de coordenadas (x, y, z) ; sea ϕ el ángulo que forma la dirección del rayo (la normal a la onda) con el eje x del sistema. Si introducimos un nuevo sistema de coordenadas (ξ, η, ζ) , que está en traslación paralela uniforme con respecto al sistema (x, y, z) , y cuyo origen se mueve a lo largo del eje x con velocidad v , entonces esta cantidad de luz -medida en el sistema (ξ, η, ζ) - tienen la energía

$$l^* = l \frac{l - \frac{v}{c} \cos \phi}{\sqrt{1 - (\frac{v}{c})^2}}$$

donde c denota la velocidad de la luz. Haremos uso de este resultado en lo que sigue.

Sea un cuerpo en reposos en el sistema (x, y, z) cuya energía, relativa al sistema (x, y, z) , es E_0 . Sea H_0 la energía del cuerpo, relativa al sistema (ξ, η, ζ) , que se mueve con velocidad v como antes.

Supongamos que este cuerpo emite ondas planas de luz de energía $L/2$, medida con relación a (x, y, z) , en una dirección que forma un ángulo ϕ con el eje x , y al mismo tiempo emite una cantidad igual de luz en la dirección opuesta. El cuerpo permanece en reposo con respecto al sistema (x, y, z) durante este proceso. Este procesos debe satisfacer el principio de conservación de la energía, y debe ser cierto (de acuerdo con el principio de relatividad) con respecto al ambos sistemas de coordenadas. Si E_1 y H_1 denotan la energía del cuerpo después de la emisión de la luz, medida con relación al sistema (x, y, z) y el sistema (ξ, η, ζ) , respectivamente, obtenemos, utilizando la relación indicada arriba,

$$E_0 = E_1 + [L/2 + L/2]$$

$$H_0 = H_1 + \left[\frac{L}{2} \frac{l - \frac{v}{c} \cos \phi}{\sqrt{1 - \left(\frac{v}{c}\right)^2}} + \frac{L}{2} \frac{l + \frac{v}{c} \cos \phi}{\sqrt{1 - \left(\frac{v}{c}\right)^2}} \right]$$

$$= H_1 + \frac{L}{\sqrt{1 - \left(\frac{v}{c}\right)^2}}$$

Restando, obtenemos de estas ecuaciones

$$(H_0 - E_0) - (H_1 - E_1) =$$

$$= L \left(\frac{1}{\sqrt{1 - \left(\frac{v}{c}\right)^2}} - 1 \right).$$

Las dos diferencias de la forma $H - E$ que aparecen en la expresión tienen significados físicos simples. H y E son los valores de la energía del mismo cuerpo respecto a los dos sistemas de coordenadas en movimiento relativo, estando el cuerpo en reposo en uno de los sistemas, el sistema (x, y, z) . Por lo tanto, es evidente que la diferencia $H - E$ sólo puede diferir de la energía cinética del cuerpo K con respecto al otro sistema, el sistema (ξ, η, ζ) , en una constante aditiva C , que depende de la elección de las constantes aditivas arbitrarias en las energías H y E . Podemos así establecer

$$H_0 - E_0 = K_0 + C,$$

$$H_1 - E_1 = K_1 + C,$$

Puesto que C no cambia durante la emisión de luz. De modo que obtenemos

$$K_0 - K_1 = L \left(\frac{1}{\sqrt{1 - \left(\frac{v}{c}\right)^2}} - 1 \right).$$

La energía cinética del cuerpo con respecto a (ξ, η, ζ) disminuye como resultado de la emisión de la luz en una cantidad que es independiente de las propiedades del cuerpo. Además, la diferencia $K_0 - K_1$ depende de la velocidad de la misma forma que lo hace la energía cinética de un electrón.

Despreciando magnitudes de cuarto orden y superiores, podemos obtener

$$K_0 - K - 1 = \frac{L}{c^2} \frac{v^2}{2}.$$

A partir de esta ecuación reconcluye inmediatamente:

Si un cuerpo emite la energía L en forma de radiación, su masa disminuye en L/c^2 . Aquí obviamente no es esencial que la energía tomada del cuerpo se convierta en energía radiante, de modo que nos vemos llevados a la conclusión más general:

La masa de un cuerpo es una medida de su contenido en energía; si la energía cambia en L , la masa cambia en el mismo sentido en $L/9 \cdot 10^{20}$ si la energía se mide en ergios y la masa en gramos. No hay que descartar la posibilidad de poner a prueba esta teoría utilizando cuerpo cuyo contenido en energía es variable en alto grado (por ejemplo, sales de radio).

Si al teoría está de acuerdo con los hechos, entonces la radiación transporta inercia entre cuerpos emisores y absorbentes.

(Annalen der Physik 18 [1905]: 639-641).

NKR

LEON LEDERMAN (CON LA COLABORACIÓN DE DICK TERESI)

LA PARTÍCULA DIVINA. SI EL UNIVERSO ES LA RESPUESTA, ¿CUÁL ES LA PREGUNTA?

EDITORIAL CRÍTICA, DRAKONTOS, 1993.

Resulta difícil encontrar un libro en el que se explique de forma amena un tema tan difícil como la física de partículas. Si además tenemos en cuenta que dicho libro se mete de lleno en explicaciones técnicas sobre los aceleradores más grandes del mundo (como los del CERN y el FERMILAB), tratando todas las ideas físicas que hay detrás, sin cometer errores, y con un sorprendente sentido del humor, entonces se puede estar seguro de que el autor del libro (el principal en este caso) es Leon Lederman.

Premio Nobel de Física en el año 1988, por su descubrimiento del neutrino muónico, fundador de una organización para acercar la ciencia a los niños de colegio en Estados Unidos, apodado el "Mel Brooks de la física" por su humor (realmente contagioso y para nada americano), entre otros méritos, Leon Lederman ha pasado buena parte de su vida embarcado en proyectos científicos de importancia. Todos ellos han girado en torno a descubrimientos de la física de

partículas, estando en contacto con gente de la talla de Carlo Rubbia, Simon Van der Meer, Isidor Isaac Rabi, . . . y otros de la elite de la física nuclear del siglo pasado.

El tema del libro es tan ambicioso como su subtítulo: justificar cuál es la última partícula de la que está hecho todo el universo, el átomo en el sentido del filósofo griego Demócrito, el cual tiene unas apariciones estelares en el libro, dialogando en varios momentos con el autor.



Primer acelerador circular, construido por Lawrence y Livingstone en Berkeley en los años 30.

Es precisamente en Grecia donde se inicia la historia, con las diversas ideas sobre los constituyentes de la materia, hasta llegar al siglo XX, donde tras exponer los descubrimientos pioneros en física nuclear (debidos a Rutherford) el libro llega a su tema central: la necesidad teórica de la existencia de una partícula primordial, que fije la masa de todas las demás y explique su respuesta a las interacciones fundamentales.

A diferencia de otros libros de divulgación, este adopta un enfoque experimental, sin descuidar la explicación de los conceptos teóricos. Esto quiere decir que los experimentos están descritos, a menudo, con bastante detalle. Lederman nos cuenta cosas tan interesantes como los ensayos alemanes para crear acumuladores de carga eléctrica tan grandes que pudieran usarse como aceleradores de partículas, antes de la invención de estos instrumentos. En otras partes se describe cómo se produce un haz de an-

tiprotones, en qué consistieron los experimentos para detectar la violación de la paridad en la interacción débil, cómo se supo de la existencia de los quarks, ... incluso el experimento que condujo al autor a descubrir un nuevo tipo de neutrino y a ganar el Nobel por ello.

El libro se encuentra salpicado de anécdotas divertidas, subidas de tono y salidas inesperadas, del tipo "quizás deberíamos prohibirle el sexo a los teóricos" (Lederman es,

obviamente, un experimental); o (refiriéndose a los físicos) "ah sí, alguna vez hemos hecho algo útil"; y otras por el estilo.

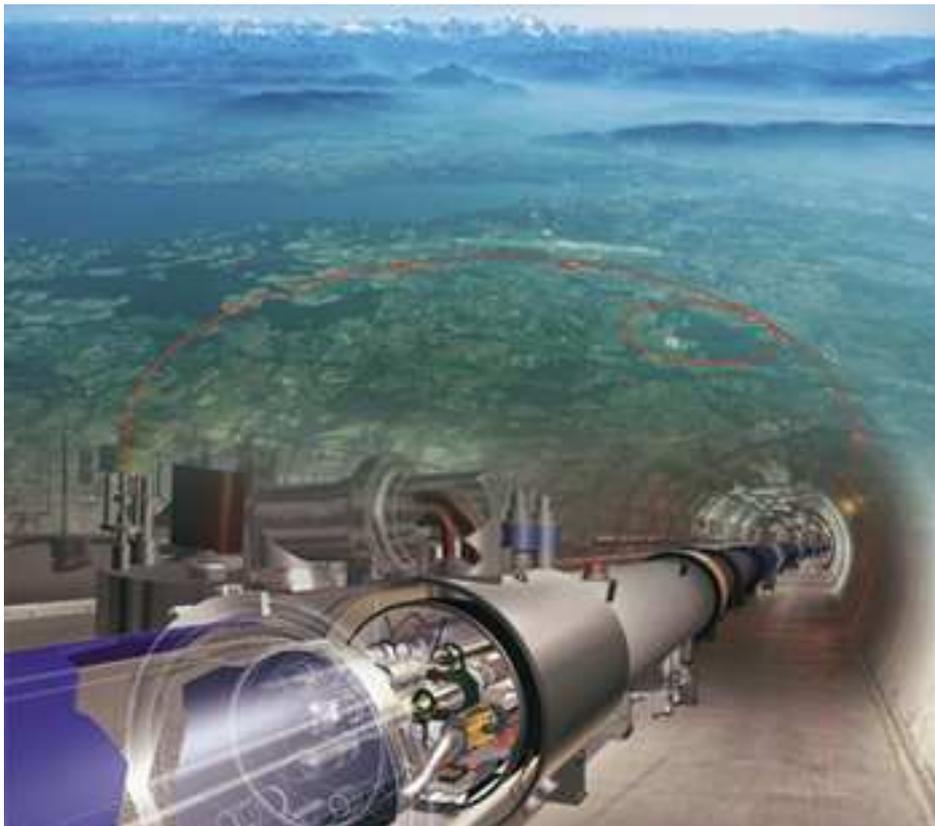
En resumen un libro que engancha desde el principio y divertido, para los que quieran adentrarse en los aceleradores y el mundo de la física de partículas.

Más información sobre el autor en internet:

- <http://nobelprize.org/physics/laureates/1988/>

lederman-autobio.html, su vida científica y los motivos por los que se le concedió el premio Nobel.

- <http://particleadventure.org/particleadventure>, página con muchos esquemas y buen diseño.
- <http://hepweb.rl.ac.uk/ppUK/>, muy completa con artículos que van desde la cosmología hasta la física nuclear.



LHC. Foto tomada de la página web del CERN.

A.A.



EL RINCÓN ERRANTE

En esta sección de la revista nos detendremos en unos peculiares objetos del universo, los planetas, y más concretamente los planetas del sistema solar los cuales iremos viendo en los siguientes números de las revista. La etimología de la palabra planeta proviene de la voz griega *planeta* que viene a significar errante lo cual no es un nombre fortuito o puesto por gusto, si comparásemos los mapas de las estrellas (refiriéndonos por estrella a todo punto brillante en la esfera celeste) para observadores en distintas épocas podríamos observar entre otros muchos cambios que estos puntitos brillantes se mueven respecto a los demás con un curioso movimiento aparentemente desconcertante y poco natural de aquí el intuitivo nombre de errante. En este numero de la revista hablaremos de Mercurio pues es el planeta más cercano al sol. Entrando ya en materia empezaremos hablando de su historia. De su existencia se tenía constancia ya en el antiguo egipcio aunque en un principio se pensó que se trataba de dos planetas, así los egipcios los llamaron Sot y Horus, para los hindúes eran Buda y Rauhineya y los ro-

manos los denominaron Apolo y Mercurio. Esto fue debido a la dificultad que presenta Mercurio para su observación desde la tierra, pues cuando se trata de contemplarlo visualmente desde la tierra siempre se encuentra demasiado cerca del sol y solo se puede observar poco después de la puesta o poco antes de la salida del sol, y a que se trata de el planeta más pequeño del sistema solar siendo solo un poco más grande que la luna. En la mitología romana se le llamo Hermes el dios mensajero, hijo del dios del olimpo Zeus y de la Pleyade Maya, hija de atlas. Este nombre de dios mensajero es bastante apropiado ya que el planeta Mercurio es el planeta con mayor velocidad de translación de todo el sistema solar.



Aquí tenemos al dios mensajero posado para nuestra revista.

Mercurio también ha tenido un papel importante en la historia reciente pues la explicación de su movimiento

de precesión sirvió para demostrar la eficacia de la teoría de la relatividad. La mayor parte de lo que conocemos de Mercurio nos lo proporcionó la Mariner 10 (1974-1975) hace tan solo unos años, incluso ahora en agosto de este mismo año se lanzo un nuevo artefacto que se espera se pose en su superficie para explicar varios aspectos desconocidos de su superficie, en conclusión Mercurio sigue siendo un planeta con muchos misterios sin resolver.



El gran dios Atlas sugetando el mundo en sus hombros. (A veces me siento como él).

A demás de las historia y de las características astronómicas también tenemos de Mercurio otro tipo de características; las astrológicas aunque será mejor que las expliquen los mismos astrólogos aquí tenéis estas características substraídas de una pagina web de cuyo nombre no quiero acordarme.

Características astrológicas

Principio. Relación mental con el mundo exterior, inteligencia, perfección intelectual, los contactos con el mundo a través del conocimiento, todos los medios de expresión, la razón, la crítica, la lógica, el cálculo y la adaptación.

Símbolo. La adolescencia, los intercambios comerciales, los intermediarios, los hermanos, los coetáneos, todos los medios de comunicación así como los de transporte, los viajes, el estudio, los compañeros, los colaboradores, la literatura, la palabra, las discusiones, las personas equivocadas (sí, los colaboradores son muy importantes).

Bien situado y con aspectos armónicos con otros planetas en la Carta Astral. Adaptación, análisis, humorismo, raciocinio, percepción, versatilidad, habilidad manual, elocuencia, atención

al detalle (habría que verlo mal situado).

Bien situado y con aspectos inarmónicos con otros planetas en la Carta Astral. Ironía, sarcasmo, inestabilidad, duplicidad, simulación, actitud inquisitoria, polémica estéril, marrullería, cinismo (¡vamos! Lo tiene todo).

Anatomía. El sistema nervioso, el cerebro, la boca, la lengua, el sistema respiratorio, manos y brazos, regente general de todas las hormonas (me gustaría saber que sistema de asignación han seguido).

Para seguir conociendo un poco más de Mercurio podríamos hablar un poco de su constitución sus características generales y referirlas a la tierra que nos servirá como un buen planeta patrón a la hora de comparar (ya que casi todo el mundo lo conoce). Mercurio es el segundo planeta más pequeño de los nueve existentes y el más pequeño de los cu-

atro planetas terrestres siendo menor que satélites como Ganímedes o Titán y si bien es bastante denso unos 5,43 gr/cm³, siendo un 80 % de su masa consistente en un núcleo de hierro, su pequeño tamaño, unos 4.879 km de diámetro en el ecuador, hace que posea una masa de un 6 % la de la Tierra, con una gravedad superficial equivalente a no más de un 38 % de la existente en nuestro planeta. Mientras que su volumen es de alrededor de 1/17 del volumen terrestre. Debido a su escasa gravedad superficial este planeta no es capaz de atrapar y mantener una cubierta gaseosa por lo que la densidad de su atmósfera es prácticamente nula. Y al igual que nuestra luna, este planeta está plagado de cráteres en su superficie, desde los tamaños más pequeños, hasta algunos que alcanzan los 1.000 km. de diámetro, los que reciben el nombre de cuencas.



En este mosaico de imágenes obtenidas por la Mariner 10 podemos observar su gran parecido con la luna, debido a su escasa atmósfera desde Mercurio el cielo se verá siempre negro tanto de día como de noche.

Desde la superficie de Mercurio veríamos el sol más del doble de grande de como lo vemos desde la superficie de la tierra. El planeta tarda unos 88 días terrestres en completar una órbita alrededor del Sol y unos 58,6 días terrestres en girar sobre sí mismo. Esto quiere decir que cuando el planeta completa dos órbitas alrededor del Sol habrá dado aproximadamente tres vueltas sobre sí mismo. Lo que nos indica que la relación traslación/rotación, también llamada Acoplamiento Orbital, es de $2/3$ (en el caso de la Tierra tal relación traslación/rotación resulta ser, como sabemos, $1/365$, y, en el caso de la órbita de la Luna alrededor de la Tierra, la relación de Acoplamiento Orbital es de $1/1$, por lo que siempre nos presenta nuestro satélite la misma cara). Gira

alrededor del Sol mediante una órbita acentuadamente elíptica, pues su excentricidad es de $e=0,202$ (pensemos que la excentricidad de la órbita terrestre es de 0.01 aproximadamente, prácticamente circular), lo que hace que la diferencia entre los radios mayor y menor de la elipse, afelio y perihelio, sea bastante grande. Así, la distancia máxima al Sol de este pequeño planeta es de unos $70.000.000$ de km, mientras que la distancia mínima ronda los $46.200.000$ km. Como consecuencia de la 2ª ley de Kepler (ley de órbitas) que implica la conservación del momentum, teniendo en cuenta lo dicho sobre los días mercurianos y la acentuada excentricidad de su órbita, haciendo un pequeño esfuerzo (en realidad a mi me costo un gran esfuerzo pero supongo a los lectores más hábiles que yo)

de imaginación nos situaremos en la superficie mercuriana y nos levantaremos temprano después de una noche fresquita de unos 170° C bajo cero para ver el amanecer y cuidado con quedarnos dormidos pues tendríamos que esperar unos 175 días para repetir la experiencia, una vez preparados para el día mercuriano con temperaturas superiores a 425° C, veremos como el sol se desplaza de este a oeste, luego invierte el movimiento y después vuelve a cambiar de sentido para ponerse después de 88 días. Este movimiento retrógrado se debe a que respetando la 2ª ley de Kepler, cuando el planeta pasa por su perihelio la velocidad angular orbital es más rápida que la velocidad orbital de rotación por lo que el sol cambia su movimiento aparente.

Datos sobre Mercurio		La Tierra
Tamaño: radio ecuatorial	2.440 km.	6.378 km.
Distancia media al Sol	57.910.000 km.	149.600.000 km.
Día: periodo de rotación sobre el eje	1.404 horas	23,93 horas
Año: órbita alrededor del Sol	87,97 dias	365,256 dias
Temperatura media superficial	179 °C	15 °C
Gravedad superficial en el ecuador	2,78 m/s ²	9,78 m/s ²

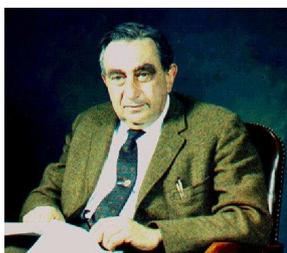
Para terminar os dejo con esta oda de Fray Luis de León a quien la esfera celeste inspiró en alguna noche;

Y de allí levantado,
veré los movimientos celestiales,
así el arrebatado,
como los naturales;
las causas de los hados , las señales.
Quién rige las estrellas veré,
y quién las enciende con hermosas
y eficaces centellas;
por qué están las dos Osas
de bañarse en la mar siempre medrosas.

E.M.R.



"La Mala Educación", el poder mal aplicado.



A más de uno le parece excitante la idea de conocer el mundo que le rodea, o más bien de escribir el mundo que le rodea desde un planteamiento casi totalmente matemático, nos asombra y nos despierta aún más curiosidad el hecho de que podamos comunicarnos con la naturaleza con un lenguaje universal que llamamos matemáticas, a estos comunicadores los llamamos físicos.

La ciencia de nuestros días no cabe duda que es muy diferente a la ciencia de unos siglos atrás en cuanto a sus aplicaciones se refiere. Podríamos decir sin desviarnos demasiado que el siglo XX ha sido el siglo de la Física, que éste ha sido el campo de las ciencias más notable en nuestra sociedad, tanto para lo bueno, como para lo malo, y quiero reflejarlos, a las puertas del siglo XXI, cuando se cumple un siglo del aniversario del premio Nóbel de uno de los científicos más apreciados de

nuestros días (Albert Einstein 1905), una de las caras menos apreciadas por aquellos científicos que creen que los productos de la ciencia deben ser moralmente neutrales, éticamente ambiguos, aplicados igualmente al servicio del bien y del mal, les hablo del que ha sido nombrado el "padre" de la bomba de hidrógeno, Edward Teller.

Podría limitarme a desarrollar un poco la biografía de este físico nacido en Hungría, marcado de joven por la revolución comunista de Béla Kun en Hungría, en la que expropiaron las propiedades de familias de clase media (como la suya), y por la pérdida de una pierna en un accidente de circulación. Pero he preferido hacer una crítica personal, basada en varias opiniones* sobre este caso histórico de un científico que usó la Física como un arma que ha cambiado el curso de la historia y, ha convertido, desde muchos puntos de vista, la tierra en un laboratorio frágil y peligroso.

Teller hizo sus primeras contribuciones en la Mecánica Cuántica, en la Física del estado sólido y en la Cosmología.

Pronto pasó a destacar co-

mo científico reconocido, y podríamos atribuir sus acercamientos a la bomba atómica a la reunión que mantuvieron el físico Leo Szilard y Teller con Albert Einstein, cuando fueron a visitarle estando este de vacaciones en julio de 1939, tal reunión desencadenó la carta histórica de Einstein al presidente Franklin Roosevelt en la que apremiaba, poniendo de manifiesto los acontecimientos científicos y políticos de la Alemania nazi, a desarrollar una bomba de fisión o "atómica".

Una vez terminada la bomba de fisión, después de la rendición de Alemania y Japón, ya terminada la guerra, Teller siguió y, se empeñó en desarrollar lo que el denominaba la "súper", con la intención de intimidar a la Unión Soviética. Era tal la ceguera de Teller que al encontrar un obstáculo apreciable en el presidente del Comité Asesor General de la Comisión de Energía Atómica, que era en esos días Oppenheimer, Teller expresó en un testimonio de un comité del gobierno que la lealtad de Oppenheimer a Estados Unidos era cuestionable, y aunque públicamente éste no fue impugnado, se le

negó la acreditación de seguridad y fue apartado de la Comisión de Energía Atómica. Fue entonces cuando Teller emprendió el camino a sus investigaciones sobre la "súper", una bomba aún más potente que la atómica, la bomba termonuclear, de fusión o de hidrógeno (si la bomba de fisión o atómica tiene un límite superior en su rendimiento o energía destructiva, la de hidrogeno no la tiene, pero esta necesita una bomba atómica como detonante).



Más tarde, se dice que la primera bomba atómica verdadera fue una invención soviética que se hizo explotar al año siguiente.

El mayor debate que afecta a este tipo de armas es lo que se consideró como invierno nuclear, descubierto en 1983 y negado por Teller, el cual argumento en su momento que la Física estaba equivocada, y que el descubrimiento se había hecho años antes bajo su tutela en el Laboratorio Nacional Lawrence Liver-

more. No hay ninguna prueba de este descubrimiento, y de ser así sería una falta de conciencia no haber revelado dicho descubrimiento, y mantener el secreto, de modo que nadie conozca la existencia de la posibilidad de tal desastre, suena completamente absurdo, (al igual que el resto de los físicos estuvieran equivocado y él no).

La mayoría de los textos que se encuentran hoy en día atribuyen casi todo el peso de la culpa a Edward Teller en Estados Unidos, y sus colegas rusos dirigidos por Andréi Sajárov en el bando contrario, (Unión Soviética), ambos lados compitiendo en una carrera hacia el descubrimiento de la Física que podría haber sido, y puede ser el responsable de que se cerrara o cierre el telón del futuro humano.

Cómo justificar tal invento quizás sea algo imposible, pero si hay una razón de peso para destacar a este físico, tan importante e influyente del siglo pasado, es, entre otras, porque después de su determinación casi fanática por construir la bomba de hidrógeno, intentó justificar lo que engendró, afirmando que las bombas de hidrógeno sirven para mantener la paz, o al menos impiden la guerra termonuclear, porque hace demasiado peligrosas las consecuencias de la guerra entre poten-

cias nucleares. Es casi cómico, ¿estaba afirmando que las naciones con armas nucleares serán siempre racionales y que sus líderes nunca se verán afectados por ataques de rabia, venganza y locura? decir esto en aquella época, el siglo de Hitler y Stalin, es una idea lo de menos, razonable, algo que hoy día podemos cuestionarnos, teniendo en cuenta quiénes presiden los países más poderosos del mundo.

Quizás todavía haya alguien que no quede sorprendido, pero también podemos acusar a Teller de haber defendido el desarrollo de ojivas nucleares penetrantes, para alcanzar y eliminar centros de comandos y refugios bajo tierra de los líderes y sus familias de una nación adversaria. También podemos atribuir a Teller que en la década de los ochenta vendió al presidente Ronald Reagan la idea



de la guerra de las galaxias, llamado por ellos "Iniciativa de Defensa Estratégica". Claro esta que Reagan se creyó el invento de construir un láser de rayos X del tamaño de una mesa y ponerlo en orbita alimentado por una bomba de

hidrogeno que destruiría diez mil ojivas nucleares soviéticas y sería la protección total de EE.UU. en caso de guerra ter-
monuclear.

papá, ¿qué es la guerra de las galaxias?



monopoli a ventaja



.....es una iniciativa de defensa estratégica que plantea EE.UU. para defendernos de cualquier nación hostil que quisiera atacarnos con bombas nucleares.... consiste en un gran láser que desde el espacio sería capaz de destruir a



¿papa?, ¿y por qué las naciones nos quieren atacar?



MD3

Después de tantas hazañas llevadas a cabo por nuestro "compatriota" Edward Teller, es difícil encontrar a alguien que defienda una carrera co-

mo científico de prestigio tan mal llevada a cabo. Desde mi punto de vista, su grandeza no puede ser reconocida tanto por la ciencia como por la

política, una política contaminada por una época de corrupción que dejó su huella en el campo que más énfasis ha tenido en el siglo XX, y que

deja paso a las puertas del siglo XXI a un campo que ya promete grandes avances en este siglo, la biología, tan llamativa ahora para las nuevas fuerzas corruptas de varias naciones que dirigen el mundo, y que al parecer dirigen también los avances científicos mejores subvencionados, aquellos que más importancia tendrán en un futuro próximo.

Publica El País en un artículo del Domingo 3 de Noviembre de 2002, que los arsenales biológicos cuestan 20 veces menos que los nucleares y poseen un potencial enorme de destrucción, (referido a un envenenamiento masivo en un banquete celebrado en la Islas Malvinas, en una base militar Británica de la isla). Teller, no cabe duda ha dejado un

gran legado en la industria nuclear, pero después de sus grandes afirmaciones, después de que acabo la Primera Guerra Mundial, después incluso de la Guerra Fría, la mayor amenaza de utilización de armamento nuclear, la ilusión de algunos en su día de que se eliminaría la amenaza nuclear se ha disipado. Sólo ha cambiado la cara. Decía un artículo de El País del domingo 10 de Enero de 2003, que ahora se encarna la amenaza de que países hostiles a EE.UU, como Corea del Norte, Irán o Irak, se conviertan en potencias atómicas. También en conflictos regionales como el de la India y Pakistán. Se pone de manifiesto nuevamente la posibilidad del despliegue del escudo antimisiles y el ataque pre-

ventivo a Irak, que hoy ya es una realidad, con las implicaciones más o menos reales o irreales que hoy ya conocemos. ¿El retorno de la bomba?, ¿después de Teller vendrán otros Tellers?, ¿otros Sajárovvs?

"Acaso son las armas las que matan a las personas, no creo, creo que son las personas las que matan..." no caigamos en la trampa de cometer el pecado, la Física puede ser una ciencia muy rica, al igual que otras ciencias, pero puede convertirse en un arma muy poderosa, mal utilizada, un avance científico no debe tener límites en su investigación, pero quizás sí a la hora de aplicarse, y no siempre está la decisión en buen camino. Decía Eurípedes en su obra Hippylytus (428 a. de J.C.):

El pensamiento del hombre ...

¿Hasta donde avanzará?

¿Dónde encontrará límites su atrevida impudicia?

si la villanía humana y la vida humana deben crecer

en justa proporción, si el hijo siempre debe superar la

maldad del padre, los dioses deberían añadir otro mundo

a éste para que todos los pecadores

puedan tener espacio suficiente.

D.M.P.

¿Cómo oímos?

Estructura del oído.

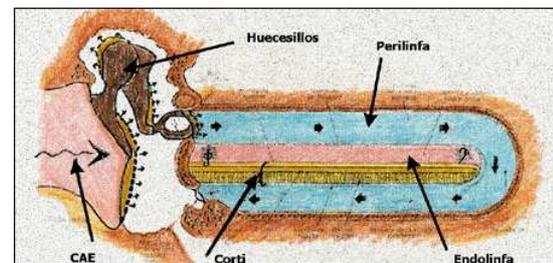
El oído humano está compuesto por: oído externo, medio e interno. Los dos primeros se encargan de transmitir las ondas sonoras hasta el caracol que es el analizador de la señal. Antes de llegar al caracol los impulsos son transformados de modo que pasemos de amplitudes grandes y pequeñas presiones a oscilaciones de pequeña amplitud pero produzcan una gran presión sobre los sensores en el caracol.

El caracol está formado por varios componentes encargados de analizar la señal que le llega. El caracol se comunica con el oído medio a través de dos membranas, el estribo está sujeto a una de ellas. Una parte del caracol está rellena de un líquido que envuelve a una membrana, llamada membrana principal, que se despliega a lo largo de todo el caracol. La membrana principal está compuesta por miles de fibras que pueden vibrar con independencia unas de otras. Cerca de las fibras de la membrana principal se encuentra el órgano de Corti, que contiene unas 22000 terminaciones nerviosas.

Percepción del sonido según la frecuencia.

Las vibraciones sonoras que llegan al tímpano se transmiten y transforman como ya dijimos hasta llegar al estribo que se encarga de estimular el caracol a través del líquido en su interior. La oscilación del líquido (llamado linfa) produce la oscilación de las fibras de la membrana. La resonancia de determinadas fibras depende de la frecuencia de vibración de la linfa, así las fibras más largas y gruesas registrarán los sonidos más graves, mientras que las más finas y cortas las frecuencias altas (es el proceso inverso al de generación de sonido

por una guitarra).



En las inmediaciones de cada fibra se encuentran las terminaciones nerviosas que transmiten la información al cerebro a través de impulsos eléctricos. Los límites de percepción del oído humano están comprendidos entre frecuencias de 20 a 20000 Hz. Como la cantidad de terminaciones nerviosas situadas a lo largo de la membrana principal es limitada, el ser humano memoriza, en toda la banda de frecuencias, no más de 250 niveles distintos de frecuencias.

Los sonidos que tienen espectro continuo en frecuencias, caso del ruido, producen la vibración de todas las fibras de la membrana principal. El oído en este caso es incapaz de discretizar la señal que le llega y la asimila completa.

Paso decisivo.

El reto al que se enfrentan los científicos es el de desvelar con nitidez el mecanismo que se esconde tras la entrada en acción de las terminaciones nerviosas. El cerebro, es capaz de procesar la información que le llega, darle sentido y significado. Utiliza incluso esa información para desarrollar otras actividades del cuerpo.

NKR

Poemas como ondas.

EL FÍSICO (3) por David Jou.

Este espantajo
 insomne, jeroglífico e hierático,
 posado en una rama del gran árbol matemático,
 con ojos que no ven sino el cálculo integral
 hoy quizás se amarga
 - sé bien su sombra larga -
 por un signo, una coma, un factor no lineal.

Tened piedad de él, de su búsqueda angustiada:
 el cielo del crepúsculo, la costa, el mar, la playa,
 serán inexistentes para él hasta que haya
 resuelto el signo erróneo y la cifra equivocada.

EL FÍSIC (3) per David Jou.

Aquest estaquirot
 insomne, jeroglífic i hieràtic,
 posat en una branca del gran arbre matemàtic,
 amb ulls que ja no veuen sinó el càlcul
 integral,
 avui potser s'amarga
 (en sé una estona llarga)
 d'un signe, d'una coma, d'un factor no
 lineal.

Tingueu-ne pietat:
 el cel d'aquest capvespre, la mar d'aquesta costa,
 seran inexistents fins a trobar resposta
 al signe que l'angoixa i al nombre equivocacat.

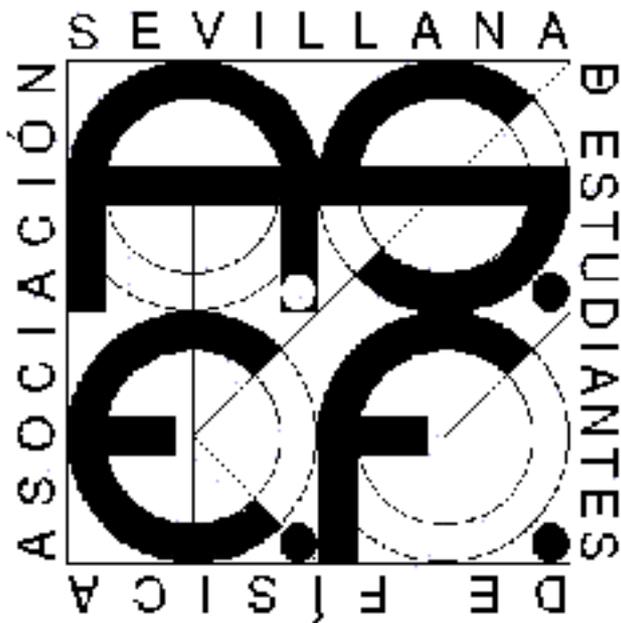
David Jou i Mirabent nació en Sitges en 1953. Es catedrático de Física de la Materia Condensada en la Universidad Autónoma de Barcelona. Su labor investigadora se centra en la Física Estadística aplicada a sistemas biológicos. Es miembro del Instituto de Estudios Catalanes. David Jou es escritor. Su producción científica se relaciona con la Termodinámica de los Procesos Irreversibles. Colabora en libros, escribe ensayos y artículos, traduce al catalán y hace poesía.

Últimamente, poemas suyos han servido como textos para la exposición "Els colors de la ciència".

Su poema "EL FÍSIC" se escribió originalmente en catalán y consta de siete partes de las que aquí, sólo se incluye la tercera. Se publicó en "Joc d'ombres" en 1999 y se puede hallar en el primer volumen de "L'èxtasi i el càlcul", una recopilación de su obra completa. La versión castellana que aparece es una traducción realizada por él mismo y junto con los otras seis restantes se puede encontrar en "Las escrituras del universo. Poemas sobre ciencia".

Newton nuestro,
de cada día;
nunca mancillado sea tu Nombre;
sea con nosotros la Clásica;
Tú que uniste la Mecánica de la Tierra
con la del Cielo.
Danos hoy nuestro Cálculo diario;
perdona nuestros avances
como también nosotros perdonamos
a los que lo intentan;
no nos dejes caer en la cuantización,
y líbranos de Planck.

PMH

 $\Phi \Psi \chi$