

... Curso de acceso directo. Hoy, física. Con el catedrático Manuel García Velarde, daremos una orientación a los alumnos de física de acceso sobre los cuestionarios de los volúmenes 3 y 4. En el programa de esta noche ofrecemos un programa especial de física para los alumnos de física del curso de acceso directo, en sustitución del que no se emitió el pasado 2 de marzo, que en realidad era de cultura científica. Ante los reajustes de programación ...

que realizamos en aquella semana y la anterior, tal y como hemos anunciado en días pasados. En este programa el catedrático Manuel García Velarde informará de unas jornadas científicas sobre cosmología que se inician exactamente dentro de cinco días, el día 20, en el Ateneo de Madrid, y a las que están invitados todos los alumnos de la UNED, incluidos por supuesto los de Física del CAD y los oyentes en general. Y después orientará sobre los cuestionarios, ejercicios y problemas que, en el libro II de García Velarde y otros dos autores, se contienen con respecto a los volúmenes III y IV de Landau y Kitaygorovsky. Con relación a los alumnos de nociones jurídicas básicas, el tema del derecho público y sus grandes ramas, que se había programado para hoy, no se ofrecerá dado que no merece la pena al existir dos grabaciones del curso pasado en donde se aborda esta cuestión con mucha mayor amplitud.

de lo que hoy nos veríamos obligados a resumir y sintetizar. Esos casetes, a disposición de los alumnos para su consulta en los centros asociados, son los que aparecen reseñados en las páginas finales de la guía de los medios audiovisuales en la sección catálogo. El primero de ellos es el que trata del derecho administrativo, el derecho financiero, el derecho tributario, el derecho fiscal y el derecho procesal. Y el segundo, el que trata del derecho del trabajo y el derecho penal. Naturalmente, en toda rama del derecho público se encuentran principios e instituciones netamente propias del derecho privado. Así, en el derecho del trabajo, el contrato individual de trabajo frente al contrato colectivo y en el derecho penal, la institución del abogado particular, del defensor privado, del inculpado, frente a la institución pública de la defensa por el letrado del turno de oficio.

Pero sin duda, derecho penal y derecho del trabajo, así como administrativo, financiero o procesal, son ante todo ramas del derecho público. Animamos a los alumnos al estudio de los temas correspondientes en las unidades didácticas y a la audición de estos dos casetes para fijar mejor los conceptos básicos. En el control está nuestro técnico Jesús Cediell, hablandoos ante el micrófono, Arturo Manuel Fernández. Hasta las once y media de la noche, diez y media en Canarias, estamos en todo el territorio nacional a través de la red de emisoras de Radio 3, Radio Nacional de España en frecuencia modulada. Y también es el día de hoy, el día de hoy, el día de hoy, el día de hoy, el día de hoy, el día de hoy, el día de hoy, el día de hoy, el día de hoy, el día de hoy, el día de hoy. Radio 3, Radio Nacional de España en frecuencia modulada, pero por Radio 4, la que transmite nuestro programa en las ciudades de Soria, Palencia, Cabra, Ciudad Real, Calahorra y Ávila.

nos escucháis en Radio 5, en Barbastro, Radio Nacional de España, Munda Media y de la cadena SER por Radio Aragón de Calatayud. Bien, y una vez expuesto el sitio por donde los alumnos de nociones jurídicas básicas pueden preparar el tema del derecho público, en dos casetes en donde se aborda la cuestión con más amplitud de lo que hoy podríamos contar en tan solo media hora, ya pasamos al programa de esta noche de física que ofrecemos como reajuste de la programación por los cambios que hubo que hacer hace 15 días. Pasamos ya a abordar el programa de física con el profesor Manuel García Velarde. Con el programa de física, el profesor Manuel García Velarde, el catedrático de física Manuel García Velarde. Tenemos esta noche un...

nuevo programa de física para los alumnos del curso de acceso directo en este curso académico. En anteriores programas de esta asignatura habíamos hablado ya del material de estudio, de los libros que hay que tener y siempre hemos advertido de la importancia, de la conveniencia que en este curso tenía el estudiar con los libros de física para todos, cuestiones y problemas que han salido publicados por el profesor García Velarde con otros dos catedráticos de instituto en la editorial Rubiños como guía de lectura para el estudio de esos libros. En un programa anterior nos habíamos referido a las cuestiones de los dos primeros volúmenes de física para todos de Landau y Kitaygorovsky. Vamos a enlazar con aquel programa anterior y nos vamos a centrar hoy en el segundo de los libros de cuestiones y de problemas que sirven de guía de lectura y de estudio de los volúmenes 3 y 4 de la física para todos. Pero antes de abordar este tema hay una noticia importante profesor García Velarde que podíamos dar y es que va a haber una serie de conferencias que posiblemente interesan a muchas personas en el Ateneo de Madrid. Buenas noches queridos oyentes. Buenas noches.

Arturo, tanto tiempo hace que nos vimos la última vez y que nos escuchamos, o nos oyeron la última vez

nuestros alumnos, porque este año, desgraciadamente, por un problema de falta de coordinación al principio, ni a Checable a ti ni a mí, no hubo la posibilidad de secuenciar mejor las intervenciones radiofónicas. Efectivamente, empecemos por las noticias. La noticia es que a lo largo del curso académico, y claro, ahí desgraciadamente la oferta cultural de Madrid, con respecto a otras ciudades por parte de la UNED, puede que sea mejor o peor, pero es mayor, porque estamos en Madrid, vivimos en Madrid, Madrid es una capital, es una ciudad más grande. A mí me parece que las ciudades de provincia deberían hacer un esfuerzo, precisamente, para compensar esto. Pues bien, entre las actividades que he desarrollado este año, paralelas a lo que sería la actividad puramente docente, bueno, actividad docente no hay realmente ninguna en la UNED, mejorando lo presente, que se dice, pues hay un ciclo de conferencias en el Ateneo. En el Ateneo madrileño, donde me acogió su presidente, don José Prat, que fue senador.

durante algunos años. Este ciclo de conferencias se titula Fronteras de la Ciencia, y ha habido este año, hasta ahora, unas 12 o 13, en total habrá unas 17. En complemento de ese ciclo Fronteras de la Ciencia hay también lo que llamamos Aula Abierta, Experiencias de Cátedra, donde intento recuperar con experimentos hechos por colegas, algunas veces por mí mismo, por algunos de mis colaboradores y mi colaboración con ellos, intento recuperar lo que es el viejo estilo de la enseñanza, no porque tiempos pasados sean mejores, sino porque lo que se hacía en el pasado, concretamente en la enseñanza, era claramente mejor. Yo creo que hoy la enseñanza está totalmente dejada, para aquellos que sean creyentes, diríamos, de la mano de Dios, de la mano del profesorado, de la mano del colectivo social que constituye el profesorado universitario, y en particular el de la UNED en física. Y si no, pues que se lo pregunten a los alumnos. Pues bien, entre las actividades de Fronteras de la Ciencia hay una semana dedicada, en el mes de mayo, a la Universidad de Madrid, que es la que más se ha hecho en la historia de la Universidad de Madrid. Y en el mes de marzo...

Justo el día 20 empezamos al Observatorio o Centro Hispano-Alemán de Calar Alto en Almería. Por las fechas en que emitimos este programa, que es exactamente a mediados de marzo, pues quedan cinco días. Así que las personas interesadas que sepan que el día 20... A las siete y media. A las siete de la tarde empiezan estas jornadas. Pues bien, a las siete y media tenemos el placer de la conferencia del doctor Kurt Birkel, que es el codirector alemán del Centro Hispano-Alemán del Observatorio de Calar Alto, quien hablará esencialmente de los descubrimientos hechos en Calar Alto. La ventaja que tiene Calar Alto y algunos otros observatorios en el territorio de Estado español es que se han hecho mientras nosotros vivíamos, que no son observatorios que dices es que ya existían. En consecuencia se puede hablar de todo lo que se ha descubierto desde que se inicia. Va a introducir al doctor Birkel el doctor Teodoro Vives, que es el codirector español. Pero tendremos el inmenso placer...

de tener con nosotros al doctor Hans L. Sesser, director del Instituto Max Planck de Heidelberg, de quien depende Calar Alto y todos los observatorios que tiene la institución Max Planck en el mundo entero. El día 23 tendremos otra conferencia por el doctor Manuel Rego, catedrático de Astrofísica de la Universidad Complutense, Estrellas y Galaxias Activas. Y el martes 27 tendremos la clausura con una charla-debate sobre la problemática de la divulgación científica, astronomía y astrofísica siendo los temas a tratar. Tendremos el placer de tener con nosotros a los dos responsables de la revista Tribuna de Astronomía, don Jorge Ruiz, editor, y doña Carmen de Pablo, la directora gerente. Y nos acompañarán don Ramón Núñez, director de la Casa de las Ciencias de La Coruña, y don Luis Puyol, director de uno de los planetarios de Barcelona. Quiero recordarles el título de la conferencia.

el doctor Kurt Birkel, en castellano, el observatorio de Calaralto y la formación de Estrella. Esta semana no me duelen prendas, quiero que sea un homenaje, un homenaje modesto o inmodesto según se quiera mirar, de nuestra parte al doctor Kurt Birkel, que ha pasado muchos años de su vida en nuestro país y a quien yo creo que la astrofísica y la astronomía debe, y en particular la infraestructura en España, deben mucho. En consecuencia, esta semana es una semana que cariñosamente ofrecemos a este codirector alemán y en consecuencia a un observatorio. En otros años traeremos otros observatorios, otros centros, hablaremos más de astronomía astrofísica dentro de este contexto de frontera de la ciencia. Bien, pues es muy importante saber cuáles son las observaciones que desde Calaralto, en Almería, se han hecho sobre la formación de estrellas y de las que nos informará el doctor Kurt Birkel. ¿Nos metemos en harina ya, pues? Sí. Antes de eso, simplemente recordar, por si alguien no lo sabe, que el Ateneo de Madrid, donde se celebrarán...

...de estas conferencias, está en la calle Prado 21... ...y aunque vuelgue decirlo, por supuesto los alumnos de la UNED... ...están completamente invitados y no hay ningún problema... ...para acceder dentro al recinto. En absoluto, están todos invitados y lamento que esta invitación... ...tiene un sesgo

especial para aquellos que viven en Madrid. Pero estudiantes de la UNED de este curso y oyentes en general... ...el Ateneo de Madrid es el Ateneo científico, literario y artístico... ...donde gentes como Einstein, como Ramón y Cajal... ...como muchos otros hombres ilustres y mujeres ilustres... ...hablaron de ciencia durante algunos tiempos. No todos los del Ateneo han sido tiempos honrosos. Pero quiero señalar que el Ateneo intenta, bajo la presidencia... ...de don José Prat y de su junta directiva actualmente... ...yo no soy miembro, sino simple ateneísta... ...intenta volver a los años de esplendor... ...porque la ciencia hoy más que nunca... ...es una parte fundamental de la cultura. Bueno, pues el día 20 a las 7 y media... ...comenzarán estas jornadas.

Y entonces ya entramos en materia, centrando el resto del programa en la cuestión de la orientación sobre los cuestionarios, de los volúmenes 3 y 4. Pues fíjate Arturo, me había olvidado una cosa muy importante, y es que aparte de las conferencias, hay la exposición de las maquetas de cuatro telescopios. He de agradecer a don Eduardo Padial, que es quien realmente es el alma administrativa del centro, el que se ofertase a venir con una furgoneta junto con las cuatro maquetas. Además la compañía Carl Zeiss nos va a proporcionar un vídeo que estará puesto durante toda la semana, para quien quiera verlo, sobre cómo funcionan las maquetas de los telescopios. Y cómo se construyó, empezando desde cero. Bueno, dicho esto, pasamos pues a meternos en harina. Vamos a meternos con los volúmenes 3 y 4. Les recuerdo que el volumen 4 no va de examen. No va de examen significa que no voy a poner preguntas. En general he respetado las cosas que he ofrecido o que he prometido. Digo en general...

porque algunas veces hemos tenido que cambiar. Yo pienso que en beneficio del alumno, siempre el eslogan o el lema publicitario o el lema realista, como quieran verlo, es en caso de duda beneficio del alumno. Por tanto, habíamos dicho, por ejemplo, 10 preguntas o 20, hemos intentado cambiar recibiendo, acudiendo a los comentarios de tutores e incluso de alumnos, tratando de mejorar la situación. Pero lo que está claro es que el volumen 4 no va de examen. El volumen 4 es fotones y núcleos. Les aconsejo que se lo compren y que lo lean. Por tanto, el volumen 3 es el que quizá nos debiera ocupar más. Pero vamos también a hablar del volumen 1 y 2, si no les parece. Vamos a empezar con el 3. El volumen 3 es el volumen que se llama electrones. Nos metemos, obviamente, con la electricidad, el electromagnetismo, con el estado sólido, con la estructura de la materia, en lo que constituye la estructura de la materia estudiada después de la mecánica cuántica. Antes de entrar en...

la gran mecánica cuántica que aparece utilizada en el libro 4, fotones y núcleos. Pero los electrones son lo que hacen que efectivamente las cosas se tengan a nivel del estado sólido, haya transporte de electricidad, haya transporte de energía a través de los conductores. Los capítulos del libro de electrones son electricidad, estructura eléctrica de la materia, electromagnetismo, recapitulación de la electrotecnia, campo electromagnético y la radio. A mí me parece que al acabar un curso de introducción no hay que saberse fórmulas, pero hombre, habría que saber lo que es la emisión en AM o en FM de una radio. Saber más o menos por dónde van las bandas de emisión de la radio, las bandas de emisión de la televisión, pero al mismo tiempo saber que esas bandas en longitud de onda, en colorido, están muy distantes de las bandas del visible. Pero que la luz es la misma y la velocidad es la misma.

de propagación es la misma, por lo menos en el vacío es la misma. En los medios materiales va a depender de la longitud de onda porque va a haber ya procesos de absorción dependientes del colorido, que ya vemos en el visible y que obviamente también tienen lugar cuando se cambia la longitud de onda a zonas fuera del visible. Pues bien, se empieza con la electricidad, que es lo tradicional. Una de las cosas que a mí me gustaría que distinguiesen es qué diferencia hay entre la interacción gravitatoria y la eléctrica. Fíjense ustedes, son dos cosas totalmente distintas, aunque las leyes se parecen mucho. La gravitación, la ley de Newton, la electricidad, la ley de Coulomb. No se ha conseguido la unificación gravitación-electricidad. Es uno de los grandes sueños, digamos, que hay de unificación de esas dos con el resto, que son la interacción fuerte y la interacción débil. La unificación de la electricidad con el magnetismo la hizo Maxwell y la unificación gravitación-electricidad con el electromagnetismo, hasta ahí, si lo hicieron, no se ha conseguido. Eso es lo que le digo.

igual a la relatividad. Pero la unificación, electromagnetismo, electricidad, magnetismo, gravitación, más todo el resto, eso es uno de los retos pendientes y es una de las utopías, diríamos, que puede un día ser realidad en la física. Pues bien, se empieza con la vulgar electricidad, pero claro, conviene darse cuenta de que si estamos con cargas eléctricas, también hay interacción gravitatoria. ¿Eso no es relevante? Pues eso va a depender del cálculo que hagamos y si demostramos que la interacción gravitatoria es muchos órdenes de magnitud por debajo de la interacción eléctrica, pues la olvidamos totalmente y en consecuencia, cuando tengamos dos cargas, nos ocuparemos de la interacción eléctrica. La interacción gravitatoria como la interacción eléctrica, la atracción gravitatoria como la atracción o repulsión eléctrica,

se mide en unas magnitudes, pero de las cuales lo que importa señalar son los órdenes de magnitud. Y recordemos que eso de los órdenes de magnitud son las potencias de 10. Por ejemplo, 125, pues es 10 elevado a 2, más que 10 elevado a 3. Pero 1,5 es 10 elevado a 2, más que 10 elevado a 3. Y, por ejemplo, 125, pues es 10 elevado a 2, más que 10 elevado a 3. Y, por ejemplo, 125, pues es 10 elevado a 3.

pues es más 1 que 10. Un orden de magnitud, pues, es la potencia de 10 más próxima. Fíjate bien que si en vez de usar la base 10 usásemos la base 2 o la base 33, los ordenes de magnitud los dictaría la base, las potencias de la base. Pues bien, empezamos un poco recordando cosas que algunos ya conocerán si han hecho estudios de bachillerato y otros recordarán si han hecho estudios de otra clase. Y si no, pues aquí se le dice por primera vez la ley de Ohm para cómo circula una corriente eléctrica en un conductor en primera aproximación. La ley de Joule, cómo se calienta un conductor, que lo vemos, cuando hay un cable que lleva demasiada corriente lo vemos muy fácilmente, pero también ese calentamiento lo hace una bombilla, el filamento de una bombilla. ¿Qué es eso de los condensadores? ¿Qué pasa cuando pongo dos placas una enfrente de otra y le aplico una diferencia de potencial eléctrico? Bueno, pues eso son cuestiones que están en el capítulo 1. En el capítulo 2 la estructura eléctrica de la materia es lo que ya nos lleva al corazón de lo que es realmente la materia en primera aproximación.

por debajo de las moléculas, cuando ya vamos hacia los átomos, y vemos lo que en la figura más intuitiva del átomo, en la parte externa del átomo. Se empieza ya a hablar de cuantificación de la energía, pero vemos ya cómo efectivamente se ve un dieléctrico, separándose las cargas. Incluso vemos ya qué significa la piezoelectricidad, qué significa la interacción mecánica con la interacción eléctrica. Si yo perturbo mecánicamente un conductor, puedo conseguir que haya una corriente eléctrica. Ya hablamos de semiconductores, qué es eso del germanio, qué son los semiconductores tipo N o tipo P. Todas esas cosas se discuten en el capítulo segundo. En el 3, electromagnetismo, ya vemos cómo aparece el magnetismo a partir de las corrientes eléctricas, y cómo aparece la genialidad de Maxwell, dándose cuenta de que podría haber una superestructura que unificase electricidad y magnetismo. Eso lleva a las ecuaciones de Maxwell. Se habla del efecto Hall, y se recuerda al efecto Hall cuántico, que dio el premio Nobel.

muy recientemente a von Klitzsch hace muy poco en la República Federal Alemana. Eso lo comentamos de pasada simplemente para que se tenga una idea del efecto Hall como parte cultural. En el sentido ese que se aludió antes de unificar el electromagnetismo con la gravitación, se supone claro que hay que partir de los trabajos de Maxwell, ¿no? Aunque eso esté paralizado. Einstein lo que hace es decir qué superestructura me podría englobar al electromagnetismo con la gravitación. Y donde ya no llega es a continuar. Esa superestructura de juntar electromagnetismo con la gravitación, pues bueno, eso es simplemente decir, bueno, hay algunas fórmulas, algún esquema matemático que permita describir los dos simultáneamente, como dos casos en determinados límites. Bueno, pues eso se lleva a la utilización de lo que se llama los grupos de transformación de Lorenz-Poincaré, que son los que... Que dan precisamente la posibilidad de la relatividad. Pero la naturaleza de estos fenómenos...

no menos realmente es asimilable o no, es decir, todo se podría reducir a mediciones. Por supuesto, en un superespacio se incorporan los dos, lo mismo que la electricidad con el magnetismo se incorporan en una superestructura. En fin, eso es más lucubrante, es más complicado. No entramos en esos berenjenales realmente, pero lo apuntamos para que el lector vaya haciéndose una idea. Y luego hablamos de cosas muy típicas de la vida corriente, por ejemplo, ¿para qué sirven las mantas? ¿Para abrigarse o no? ¿Y qué es eso de abrigarse? ¿Y para qué sirve eso de poner los cartones delante de los parabrisas de los coches? Hay que ponerlos fuera, hay que ponerlos dentro. Esas cuestiones se discuten porque no son cuestiones triviales. Hay que saber algo de nuestro magnetismo y hay que saber qué pasa. Por ejemplo, la luz que entra en un coche es blanca, pero la que sale del coche ya no es blanca, es infrarroja, porque sale ya de la reemisión de los cuerpos normales, como la que nosotros reemitimos cuando estamos en cuero. Que me perdonen los que puedan sentirse mal o afectados por lo que digo, pero así es, nos veríamos. Si tuviéramos gafas de infrarroja...

pero como usamos gafas infrarrojas y el ojo solo ve en el visible, pues no nos vemos cuando estamos en cuero, nos sentimos del calorcillo. Pero el calorcillo es radiación infrarroja, por tanto las persianas hay que ponerlas por fuera de las ventanas y no por dentro, y a su vez hay que poner los cartones por fuera, el problema es los chorizos, con perdón. Después hablamos de otras cosas ligadas a la radiación, los ultravioletas, los rayos X, el láser, y damos detalles de historia, que es eso del código de barra, de ciencia ficción, de historia recordando los trabajos de Einstein, los trabajos de Kessler, de numerosas otras personas que dieron lugar a la más bella prueba de lo que es la coherencia, la organización en física, y a

su vez un instrumento, un objeto abierto a todas las aplicaciones que se quieran buscar. Pero en fin, recordamos por ejemplo lo que es el ojo, lo que es la cámara fotográfica, recordamos lo que hacen los rayos X, cómo perturban ya la materia, esa estructura de la materia, rompen cosas.

O sea, ¿cómo los rayos Egi son mutágenos? Una persona, una mujer embarazada, no debe nunca hacerse una biografía porque son mutágenos. Y ya entraríamos en la estructura de los... iríamos más adelante hacia cosas que nos llevan hacia el libro 5, que sería ya mucho más meternos dentro. Perdón, hacia el libro 4, que nos sería meternos mucho más en la parte de dentro. Más profundamente. Pero bueno, aquí se suministran una serie de conceptos muy interesantes que has hablado de rayos mutágenos. O sea, incluso las teorías de Darwin, todos los cambios genéticos se explican, o por lo menos se sostiene, que son mediante radiaciones que pueden proceder del universo. Sí, puede haber muchas cosas. Gente en mutágenos hay muchos, de muy diversa índole, y efectivamente la evolución en el sentido de Darwin proviene de que te expones a muchas mutaciones y alguna de ellas puede progresar. Pero vamos al libro 1 y 2 a recordar algo. Sí. Recordemos, queridos lectores, que hay cuatro volúmenes de Landau y Kitagorovsky, cuyos títulos son Cuerpo Físico, Moléculas, Electrones, Fotones y Núcleos. A los cuales les hemos añadido dos volúmenes.

guía de lectura, notas y cuestionario, gracias a la cooperación de don Ricardo Fernández Cruz y don José Luis Hernández Pérez, libros que pueden comprar en la librería Rubiño o en cualquier librería pidiendo que se los envíen a través de la librería Rubiño, que es el importador de los libros de la editorial Mir. Estos libros están en un contexto dentro de la editorial Mir para ser traducidos al ruso y además hay en proyecto otro volumen más, del que ahora no hablaremos. Bueno, recordemos algo de los libros 1 y 2. Los libros 1 y 2 se refieren a los cuerpos macroscópicos, es decir, nuestro nivel, lo que sería la mecánica tradicional, la mecánica de Newton, los órdenes de magnitud de nuestro nivel, sin entrar en lo que sería el desarrollo biológico, por ejemplo, de la materia, porque eso ya nos llevaría a entrar en cuestiones de termodinámica más profundas que no vamos a tratar a este nivel. El libro 2 es el libro que trata de las moléculas esencialmente de cómo se forma la materia, a nuestro nivel, sin bajar a los átomos.

Esto es lo que llamaríamos la química más que la física. Hablamos en el libro 1 de la ley de movimiento, la ley de conservación, el problema de las oscilaciones, cómo efectivamente vibra un péndulo, por ejemplo, o un muelle, al mismo tiempo cómo se mueve un sólido, qué es eso de la gravitación, qué cosas hay subyacentes a las leyes de Newton, la conexión con las leyes de Kepler, y ya entramos al concepto de presión que aparece cuando hay muchas partículas y la mecánica de unos poquitos cuerpos se vuelve insuficiente. Eso nos va a llevar luego a la termodinámica, a los estados de la materia y a sus transiciones de fase, y al concepto de temperatura que entra en el volumen 2, donde se habla de los ladrillos del universo, la temperatura, los estados usuales de la materia, las disoluciones, el fenómeno de transporte, difusión de la energía, el calor, difusión de la materia, y luego los principios de la termodinámica y un poquito de macromoléculas polímeros. En los principios de la termodinámica insistimos mucho, en varias veces, sobre la temperatura, la temperatura, la temperatura, la temperatura,

la imposibilidad de lo que se llama el Moïs perpetuo de primera especie y el Moïs perpetuo de segunda especie. Insistimos en dos conceptos que no voy a definir hoy, que están en el libro muy detallado, tales que hacen construir una ciencia desde principios negativos. La única ciencia física que se construye en principios negativos y es la única que ha sobrevivido prácticamente sin cambio, porque al mismo tiempo también es una ciencia macroscópica que no da detalles cuantitativos, es decir, es una ciencia más bien arquetípica en cuanto a forma, no en tanto a cuántos detalles de número, a diferencia de la mecánica donde va no solamente a forma, sino a detalles cuantitativos de número. Pero de todo modo la belleza de esta disciplina termodinámica es que se aposenta sobre principios negativos. No es posible hacer una cosa, no es posible hacer otra. Pues bien, la termodinámica es fascinante porque vemos cómo el agua pasa de hielo a líquido, a gas, cómo el agua puede tener fases anómalas, cómo efectivamente el hielo no se hunde completamente, sino que flota. El iceberg flota.

eso que se debe a que el agua no se comporta como otros líquidos y tiene una curva anómala de solidificación en vez de solidificar en unas ciertas condiciones solidifican otras que son justo al inverso o al opuesto mejor dicho de lo que pasa con el resto de la materia pero también hablamos de cosas como los cristales líquidos esos liquiditos, pintura que hay en los relojes tradicionales digo, no tradicionales, los modernos hablamos de muchísimas cosas hablamos por ejemplo de por qué hay gas en la gaseosa de por qué cuando un submarinista se mete debajo sube despacito porque si no, en virtud de lo que aprendemos con la gaseosa si no hace, no entiende cómo funciona la gaseosa se puede morir de una embolia de una embolia, de una burbuja que se le meta en la sangre hablamos de muchas cosas hablamos de la teoría de la evolución de las ideas de Darwin, de las ideas de Oparin de cómo

efectivamente el origen de la vida se puede entender desde un punto de vista físico-químico damos ejemplo de una reacción química oscilante que llamamos la reacción del semáforo

Llamo la receta, receta que se puede seguir porque hemos probado que efectivamente funciona antes de escribirlo. Es decir, una vez más insisto, no pretendo que la gente sepa cosas de memoria, no pretendo que la gente sepa fórmulas, no pretendo que se sepa toda la física, pretendo que se anime al estudio de la física y pretendo que reflexione sobre cosas de física, pero cosas que tiene cerca de él. Por ejemplo, en uno de los momentos decimos, ¿para qué sirven los frenos eléctricos de los camiones? Pues yo he ido por la carretera muchas veces, he ido muchas veces y veía eso de freno Telma. No es que yo quiera hacer publicidad de la marca, pero es que lo he visto muchas veces. Y yo decía, ¿qué será ese freno? Hasta que un día cuando me puse a escribir este libro con mis colegas de bachillerato, pues dije, vamos a explicarlo porque a mí me gustaría saberlo. Y entonces me enteré de lo que era. Pues es simplemente coger la rueda o un disco metálico y meterlo en un electroimán o en un imán. Entonces lo meto en un electroimán para que funcione. Funciona como imán cuando pasa una corriente. Muy bien.

Lo que ocurre es que cuando funciona como imán, el electroimán frena a esa rueda. Entonces lleva un freno suplementario distinto del ferodo de la zapata. Y ese capítulo lo dedicamos a discutir, lo que se llama el efecto de Leidenfrost, que es el efecto que dice que si tú tienes la mano húmeda y la metes a mil grados, ni te enteras. ¿Por qué no te enteras? Porque se hace una capita de vapor que hace de aislante. Pues bien, cuando tú vas frenando mucho por una carretera que está abajo, se hace una capita de vapor entre la rueda y el suelo o entre el ferodo y el disco o el tambor. Y qué es lo que pasa, que acabas por no frenar. Así que cuando se ve que está abajo, lo mejor es cambiar de marcha. Y si posible, si se lleva freno eléctrico, usar freno eléctrico, que no tiene ese problema del efecto Leidenfrost. Pues bien, fíjense ustedes, yo he puesto cosas en este libro ligadas a lo que yo he visto cuando iba por la calle. Y a mí me gustaría que la física fuese enseñada como la ciencia de la naturaleza, pero de esa que tenemos tú y yo. Tú y yo. No es absurda.

se aleja de la realidad. Por supuesto que hay que hablar de eso, porque el proceso científico es un proceso de abstracción. Por supuesto que hay que hablar de partículas elementales que no vemos. Por supuesto que hay que hablar de cosas astrofísicas que tampoco vemos fácilmente. Pero a mí me gustaría que se viese eso dentro de un contexto, que es la ciencia de la naturaleza, pero de la que nos tropezamos. Sí, partir de lo que nos rodea y de los problemas que no podemos explicar para llegar a la teoría. Y realmente estos libros ayudan mucho a eso, porque se cuenta la teoría, se cuentan los razonamientos teóricos, los esquemas formales, pero a la vez se van ilustrando, se van adornando con multitud de ejemplos prácticos, entresacados de la vida diaria, que no solamente permiten interpretar esos pequeños fenómenos, sino que es que además ayudan mucho más a comprender la teoría. Y déjame que te diga que los alumnos deben lanzarse a enmendarnos la plana. Y si me apuran a enmendarle la plana a Landau y Kytigorovsky. En el sentido de que nadie tiene la verdad.

Persona con inteligencia en un rincón perdido, aún sin ser culta, que la inteligencia y la cultura son dos cosas distintas, la inteligencia la dan tu padre y tu madre y la cultura te la dan los estudios. Pero si no te lo da tu padre y tu madre, Salamanca tampoco te lo da, como dice el refrán. Que se animen a reflexionar y que se animen a enviarnos sugerencias, comentarios, críticas. Lo que pretendemos es que cada vez las cosas vayan a mejor y no nos duelen prendas ni tenemos anillos que se nos caigan. Muy bien, pues profesor García de Larde, muchas gracias por haber estado con nosotros en esta agradable conversación y esperamos que todo esto sirva a los alumnos para plantearse la física, el estudio de la física a lo largo de este año académico de la manera que se les dice, es decir, pensando más que chapando de memoria sin entender las cosas. Gracias por haber venido, hasta el próximo programa y buenas noches. Buenas noches a todos. Gracias. Gracias.

y así llegamos al final de nuestra emisión por esta noche La Universidad Nacional de Educación a Distancia comenzará mañana su programa con revista de derecho que se ocupará de temas correspondientes a las asignaturas de quinto curso En el informativo semanal estará el presidente de la Fundación Universidad Empresa y en el tiempo de acceso UNED un programa de enseñanza abierta Foro de Cultura Alemana

Hasta mañana entonces. Muy buenas noches a todos y gracias por vuestra atención. ¡Gracias!

¡Suscríbete al canal! ¡Suscríbete al canal!