

Gracias. Gracias.

pasado mañana viernes regímenes políticos latinoamericanos curso de matrícula abierta de la UNED segunda parte de el narcotráfico su problemática política y económica en el control Jesús Cediell presenta el programa Arturo Manuel Fernández hasta las 11 de la noche, 10 en Canarias estamos en la red de Radio Nacional de España en frecuencia modulada en Radio 4 en las comunidades autónomas de Andalucía Aragón, Canarias, Cantabria, Castilla-La Mancha Castilla-León, Extremadura, Baleares, La Rioja Madrid, Región de Murcia y Comunidad Foral de Navarra y en Radio 1 en frecuencia modulada en las comunidades de Cataluña, País Valenciano Galicia, País Vasco y Principado de Asturias en la red de Radio Nacional de España

No, no puedo ponerle a la presidenta Carter. No, yo creo que no lo puedo poner. ¿No lo puedes poner? No, no lo puedo poner. No, no lo puedo poner. ¿Hola? ¿Qué chaval? Yo estoy en la extranjera. No, no lo puedo poner. ¿Dónde estás llamando? ¿Me puedes preguntar? Einstein, go, go. Einstein, I go, go. Einstein, I go, go. Einstein, I go, go. Hoy, 17 de abril, tenemos un programa de física especialmente dirigido a los alumnos del curso de acceso, que es el penúltimo del curso. Habrá otro aproximadamente dentro de un mes en mayo de orientación concreta ante los exámenes finales. Y vamos a aprovechar para, con el catedrático de la asignatura, Manuel García Velarde,

tres partes importantes. La primera es que volveremos a recordar las conferencias que, en paralelo a las actividades académicas que el profesor Velarde realiza en la UNED, se llevan a cabo en el Ateneo de Madrid y a las cuales están invitados todos los oyentes, porque es una manera de tomar contacto directo con una serie de temas de actualidad. Haremos referencias a esas conferencias. En segundo lugar, y cara al examen final, haremos mención de la lista de los temas de redacción que pueden caer en el examen final. Y, finalmente, y con respecto al examen final, sabéis también que hay una prueba que son unos test. Y entonces haremos referencia de nuevo a los libros de Landau y Kitay-Gorovsky y, sobre todo, a los libros de cuestiones prácticas que acompañan a esa serie y que sirven para preparar la parte de test. Así que vamos a hablar un poco de todo esto. Profesor García Velarde, buenas noches. Buenas noches, queridos oyentes y, particularmente, alumnos del curso de acceso directo. Y haciendo un breve resumen de estas conferencias que todavía nos quedan, desde

de abril, ¿cuáles se podrían destacar? Pongamos la cuestión en su contexto, es decir, las conferencias son una tentativa de mostrar el aspecto de implicación de lo que se estudia y de lo que se aprende o de lo que se desarrolla en la ciencia dentro del desarrollo general de lo que es la cultura y el desarrollo de una civilización. El aspecto cultural va más hacia la cuestión básica, hacia la cuestión de pensamiento y desarrollo de pensamiento científico. El aspecto de civilización va más a lo que es desarrollo y obra, ingeniería o aplicación ya muy pragmática. A mí parece que hoy día la ciencia es cada vez más una parte sustancial de la cultura y decisiones que tenemos que tomar sobre algo que nos afecta personalmente, aparentemente alejado de la ciencia y la técnica, sin embargo tienen profundas conexiones con la ciencia y con la técnica. Si yo hago un viaje por un sitio o por otro va a depender mucho de la ciencia.

muy fuertemente de cuestiones científicas aparentemente poco perceptibles. Por ejemplo, imagínate que yo pienso hacer un viaje de Madrid a Almería. Bueno, independientemente del horario, de las horas que tardaría uno, pongamos en tren o en coche, las posibilidades son, si las pusiéramos en pie de igualdad aparente, ir en avión, ir en tren e ir en coche. La gente tiene miedo a ir en avión porque, hombre, es que, claro, el peligro que hay, que se puede caer. O sea, bueno, si alguien hace un estudio de la probabilidad de que un avión se caiga, verá que es mucho más pequeña que la probabilidad de tener un accidente mortal en la carretera. Esto, aparentemente, no tiene nada que ver con la ciencia. Pues no es verdad, hay algo bastante profundo. Es decir, el año pasado, en 1990, hubo en España 6.000 muertos en las carreteras españolas. 6.000 son los contabilizados in situ, luego hay los que en los hospitales mueren después. Ahora, fíjate tú, 6.000 muertos, fíjense, queridos oyentes, ¿a cuántos aviones equivalen? Bueno, pues un avión...

del orden pongamos de 200, dividimos ahí entre 2, 3, y nos damos cuenta de cuántos aviones, hagan el cálculo, lo dejamos como ejercicio, para algo se tiene que hacer en parte una clase, cuántos aviones tienen que caerse durante un año en España para que cuadre con el número de muertos en accidentes de carretera. Obviamente la probabilidad de un accidente está en inversa relación con ese número de muertos. Claramente la probabilidad de que uno tenga un accidente mortal yendo de Madrid a Almería en carretera es superior a la probabilidad de tener un accidente mortal yendo en avión. Lo que pasa es que el accidente de avión es espectacular, es decir, de golpe 200 personas mueren, y eso es espectacular.

Sale en la prensa, en la prensa ha salido que hubo 6.000 muertos, en la prensa sale cuando hay ciento y pico muertos por fin de semana largo. Por ejemplo, me gustaría que recordasen cuántos muertos hubo en la zona de Madrid o incluso en España entera por el puente que tuvo lugar hacia adelante, 19 muertos.

martes de marzo, 18, 17, 16, 15, viernes. Pues bien, lo más seguro es que te llegarás a la conclusión de que yo fui un avión entero. Bueno, pues salió en la prensa, pero no se notó casi. Ahora bien, donde está la cuestión de contenidos científicos es en darse cuenta de que si yo quiero realmente estudiar cómo viajar de aquí a Almería y lo quiero hacer en base a la probabilidad de que me pueda matar, pues lo que tengo que hacer es ir por el método que me dé la probabilidad más pequeña. Y ahí viene también la cuestión de cómputo del tren. Pues bien, es una cuestión científica que estamos claramente identificando. Probabilidad de que pase esto u otro o que pase algo, lo mismo, por este u otro método. Estas cosas, digamos, no forman parte de la educación general, porque nadie estudia probabilidades a menos que vaya a hacer cuestiones científicas. En los bachilleratos ya los que van a hacer letras es que no se enteran de nada de eso. Pero al mismo tiempo también los que van a hacer ciencias quizás les dan demasiado de eso. Y no les hablan de otros aspectos.

Perfecto. Por ejemplo, a pesar de que yo pueda tener una probabilidad mayor de matarme al ir en coche de aquí, de Madrid a Almería, lo que sí está claro es que puedo pasar por Baeza. Y en Baeza hay cosas muy interesantes desde el punto de vista cultural, aunque me tenga que desviar un poco de la carretera principal de Madrid a Almería vía Jaén. Pues bien, hay una ciudad monumental, fenomenal, con cantidad de edificios donde yo puedo ver arte de tiempos pasados y encima puedo comer magníficamente bien en un restaurante que hay donde cada año se celebra un festival gastronómico. Y eso forma parte de lo que llamaríamos las humanidades, no tanto la gastronomía que eso es de todo, pero sí el saber de edificios, el saber de cosas de arte, el conocer las viejas piedras, es algo que debe pertenecer a la educación de todo el mundo. En cualquier caso, la cuestión sería que la ciencia no hay que... No hay que ver en ella siempre su aplicación inmediata a cosas muy concretas y a soluciones que resuelvan la vida humana, sino que la ciencia tiene un lenguaje con una serie de argumentaciones que valen para muchas más cosas de lo que a simple vista se ve.

En relación a los temas de las conferencias, veo, por ejemplo, que hay una el próximo 30 de abril, vamos a simplemente anunciarla, a las siete y media de la noche en el Ateneo, recordamos que está en la calle del Prado 21, que trata de una aplicación de la ciencia. Es de la ciencia a la obra, se titula esta conferencia, que da un doctor químico Álvaro López Ruiz. Impermeabilización y estabilización de los metros de Milán y Valencia. Bueno, pues fíjate, eso nos lleva a lo que estábamos comentando antes. Da la impresión de que las conferencias de arte, de pintura, de escultura, incluso de viajes, de política, de sociología, tienen sentido porque todo el mundo da por sentado que efectivamente uno hace cualquiera estudio y lo otro debe ir pescándolo en conferencias de divulgación. Pues bien, yo creo que la ciencia debe jugar el mismo papel para cualquiera, tanto los científicos como los no científicos, los ingenieros como los humanistas o como las personas que tengan cualquiera. Estudios o no los tengan. En ese sentido, las conferencias de divulgación que intento que se desarrollen al margen de lo que es la enseñanza...

esta normal reglada, o la enseñanza por correo como tenemos actualmente en la UNED, esas conferencias tratan efectivamente de poner en pie de igualdad la ciencia con las otras partes del desarrollo de la cultura. Particularmente la del 30 de abril tiene un interés, y es que se trata de poner de manifiesto que del laboratorio de investigación básica se puede ir al laboratorio de desarrollo, lo que sería ya una primera aplicabilidad, hasta lo que es la auténtica obra de ingeniería. El placer es tener al doctor Alvaro López Ruiz hablando de cómo un invento, una iniciativa en el laboratorio de investigación básica puede servir para el sellado en particular y la impermeabilización de los metros, de las zonas húmedas, de las zonas donde hay goteras, donde hay chorros de agua, en los metros por ejemplo de Valencia, en este caso concreto de 1991, como lo fue años a en el metro de Milán, pero en cualquier otro sitio. Las humedades que hay en una casa, las goteras que puede haber en cualquier... en cualquier obra, se pueden sellar. Pues bien, ¿cómo se pueden sellar? No simplemente poniendo algo por fuera.

inyectando. La idea del doctor Álvaro López Ruiz y de otras personas ha sido inyectar un líquido que solidifique y selle, comprimiendo, pegándose lo más posible las paredes, rellenando todos los poros. Con lo cual la ciencia es también creación, creatividad. No solamente son unos conocimientos que se aplican, sino que también hay que desplegar la imaginación sobre la base de unos conocimientos objetivos. Pero no hay nada misterioso. Es decir, si a una persona que tiene en su casa humedades va alguien y le inyecta unos líquidos y se ha acabado ya, no hay más humedades, le puede parecer que es misterioso. Lo

que yo creo es que hay que perder esta mistificación de lo misterioso, de lo científico. Por ejemplo, otra anécdota, antes de entrar en las otras conferencias, es cómo funciona un horno de microondas. Pues bien, hay mucha gente que no entiende cómo es eso de que sin tener calor, de pronto, se cuece la comida. Y eso de que le dicen oiga, no meta objetos metálicos en un horno de microondas. Bueno, pues, da la impresión de que hay algo misterioso porque no vemos lo que hay. Es más, yo les puedo asegurar que...

...ha venido el triste momento de escuchar a un catedrático de física... ...hablar de que el calor es una cosa pequeñita, microscópica... ...y que por eso no la vemos. No, mire usted, el calor no lo vemos... ...porque es simplemente luz igual que la que tenemos visible... ...salvo que está en una zona del espectro que es no visible... ...en el infrarrojo, que es más larga en longitud que la luz normal visible... ...y en el caso de los centímetros para el horno de microondas. Pues bien, entender cómo funciona el horno de microondas... ...pertenece a algo ya de la cultura, como por ejemplo... ...saber dónde está la batería de un coche para poder echarle agua en la época antigua... ...ahora ya las baterías se usan sin ni siquiera tener que echarle agua... ...sino que ya vienen selladas. Bueno, yo creo que este aspecto de aplicabilidad... ...sin embargo reposa sobre algo muy fundamental. En el caso del horno de microondas, fíjense ustedes, si yo les cuento ahora... ...cómo funciona, habrá gente que se lleve las manos a la cabeza y dirá... ...bueno, no, eso es muy complicado. No, pues no es complicado. El agua, vamos a cogerlo, es como una especie de pelota de béisbol alargada. Tomemosla así, no es totalmente cierto. Tiene una forma más bien triangular.

en una imagen que hacemos de la misma, no es que sea un poco así el agua, pero vamos a suponer que el agua sea como una bola alargada. Bueno, si es una bola alargada hay una dirección privilegiada, es decir, la dirección del eje principal. Vamos a suponer que eso es un vector, una flechita. Bueno, pues esa flechita es una flechita que responde, es lo que se llama el momento dipolar permanente, que responde a la acción de un campo eléctrico. Si yo aplico un campo eléctrico a esa molécula de agua, la molécula de agua intenta alinearse con el campo eléctrico. Bueno, si yo ese campo eléctrico lo mantengo fijo, la molécula de agua intenta alinearse y se queda quieta. Pero supónganse que yo le aplico ese campo eléctrico vibrando alternativamente muchísimo, muchísimo. Eso es lo que es la radiación de microondas en particular. Pues bien, la molécula de agua intenta alinearse, pero a esto seguido le han cambiado el campo eléctrico. Pues intenta alinearse con la nueva posición del campo eléctrico. Pero claro, si esto se lo hacen muy rápidamente, está medio a punto de volverse loca, diríamos. Es decir, intenta seguir.

al campo eléctrico de manera tan brutal que esa fricción, digamos en primera aproximación, produce el calentamiento local del pollo que queremos conocer en un microondas. Y no hay nada artificial, entonces, digo, no hay nada misterioso. Entonces, ¿qué es lo que ha pasado? Lo que ha pasado es que hemos usado un campo eléctrico. Pues bien, un campo eléctrico natural es la luz. Pero la luz que corresponda al campo eléctrico, al cual intenta alinearse como es debido, por su intensidad, por su longitud en cuanto a onda electromagnética, y eso es lo que nos lleva a la longitud que corresponde a los centímetros de las microondas. Por tanto, el calor que generamos no tiene nada misterioso. Aparece perfectamente explicable. Y a mí me parece que un ama de casa no tiene que saber nada de momentos dipolares. Pero lo que no debe tener es miedo a lo que está pasando allí, o creer que hay algo misterioso, o creer que hay algo de milagro en lo que está ocurriendo allí. Las conferencias de divulgación de arte y de pintura intentan quitarnos los misterios. Nos presentan algo maravilloso en Tailandia, algo maravilloso en Australia, en Noruega, en donde sea, en un museo, en cualquier sitio en Amsterdam.

por ejemplo en Dresden, o en Leningrado, o en Moscú, o en Madrid, en el Prado. Y hemos perdido el misterio cuando vemos esa obra de arte y nos la explican, y nos cuentan cosas. A mí me parece que la ciencia debe aparecer en el mismo pie de igualdad, y por tanto esas conferencias tienen ese fin. La ciencia indiscutiblemente es parte de la cultura, y quizá en esa aproximación a otros ámbitos culturales, esté justificada la del martes 7 de mayo del 91, entre 6 y media, 9 y media de la tarde, en memoria de los profesores Blas Cabrera Felipe y Nicolás Cabrera Sánchez. Hay una referencia al ambiente cultural en la España de los años 20 y 70 de este siglo. De estos profesores ya tuvimos ocasión de hablar en el anterior programa, por su contribución a la creación de un departamento de física teórica en la Universidad Autónoma. No obstante, ¿alguna idea general sobre estos grandes físicos? Y sobre las conferencias también. Las conferencias. Es decir, he dicho... Esa de paso no es física teórica, perdona que te corrija eso. Física fundamental. Física, física.

Y particularmente un enorme esfuerzo experimental. Lo interesante de esta conferencia es que reúne varios aspectos y queremos que sea algo entrañable. Aspectos que muchas veces pasamos por encima con prisa. Por ejemplo, recuperar a grandes figuras de nuestra intelectualidad que la ideología política

eliminó. Don Blas Cabrera Felipe tuvo que exilarse y murió en el exilio en México. Don Nicolás Cabrera Sánchez tuvo que exilarse joven y aunque murió en España, volvió después de muchos años de exilio. Esto es terrible. Es decir, la pérdida de cabezas de calibre por un problema ideológico y particularmente por la época fascista, pues es realmente terrible. Hay que a mi entender mantener viva la llama de alerta contra todo fascismo allá donde aparezca. Entiendo fascismo en sentido amplio. Todo sistema que intente que no haya el máximo desarrollo de cualquier... ..cabeza, cualquier talento que pueda haber donde sea. Hay eso por un lado y el otro.

conocimiento en consecuencia, aunque ahora in memoriam, de la labor científica de dos grandes físicos, que además se han recordado, estas vidas se han recordado por el hijo y nieto Blas Cabrera que viene de la Universidad de Stanford. Pero al mismo tiempo me gustaría también que se fomentase más este tipo de homenajes, este tipo de acciones, de modo a que este país deje de ser necrófilo y las cosas se hagan también en vida. Es una norma en el mundo anglosajón que al llegar a los años 60, a los 60 años mejor dicho, pues se haga un homenaje a un profesor o a cualquier profesor que pase esa edad, ofreciéndole un libro, reconociendo su labor. En España esto poco a poco empieza a ocurrir, pero no es con el hábito que digamos existe en el mundo anglosajón. Por otro lado hay otra cuestión, y es que la física no se hace de manera arbitraria ajena a la sociedad en la que se vive y al contexto cultural en el que se vive. Y a mí me parece que los años 20 y los años 70 podrían ser puestos en paralelo. En los años 20 está el diseño y la construcción.

del campus de la Universidad Complutense, y en los años 70 está el diseño y construcción del campus de la Universidad Autónoma de Madrid. Lamento tener que referirme a Madrid, yo vivo aquí, pero soy inmigrante, inmigrante, mejor dicho, puesto que yo no soy de aquí, sino de Almería. Así pues, me refiero a Madrid porque donde vivo me gustaría que en otros sitios se hiciera de otro modo, y aquí hemos tratado en otras ocasiones de hablar de las ciudades de fuera de Madrid. Pues bien, el hecho de que haya dos cosas que podemos poner en paralelo, las dos construcciones de dos campus, el campus de la Complutense y el campus de la Autónoma, y por personas que tenían una relación tanto científica como de punto de vista filial, pues nos permite hablar de esos dos ambientes culturales. Me gustaría que los que fuesen ahí a esa conferencia pensasen que hemos hecho el máximo esfuerzo, aunque no consigamos el éxito total, en traer no solamente a gente del área científica, sino también del área de las humanidades. Porque, claro, justifica la física en los años 20. Y no solo en los años 20 o 30, porque hay un ambientillo, hay un ambiente, hay una sensibilidad.

como fue que diga la filosofía, es decir, una de las personas que va a hablar entre los varios oradores el día 7 de mayo, va a hablar de la construcción intelectual, digamos, de la facultad de filosofía de la Complutense por Ortega y Gasset. Esto es una cosa de un grandísimo calibre y por tanto al mismo tiempo parecía normal que también hubiese una gran física. A mí me parece que esto es de recordar, por otro lado también me gustaría que se recordasen los valores que llevaron a estas cabezas pensantes de los años 20 a lo que hicieron. Estamos pasando en una sociedad de opulencia donde los valores están un poco dejados de la mano. No es que haya que agarrarse a los valores como algo a lo que tenemos que aferrarnos de manera rígida, no, pero a mí me parece que si no hay un grado de altruismo y un cierto grado de consideración de aquello que no es válido exclusivamente por su dinero y por su pragmatismo, una sociedad puede guiarse. El pragmatismo, a mi entender, no guía bien a una sociedad. No hay ninguna duda para que haya ese caldo de cultivo que permite florecer las humanidades y la ciencia. Vamos a decir así como también parte de los...

y así rompemos esa vieja dicotomía, pues es importante que no haya una persecución ideológica. Si hay represión ideológica, eso no puede suceder. Entonces, esto enlaza incluso con una conferencia que promete ser muy interesante, del 21 de mayo, que lleva a las 7 y media, y que lleva por título Democracia y dictadura en el cerebro, dado por una persona muy conocida, José Manuel Rodríguez Delgado, que es director del Centro de Neurobiología de Madrid. Que fue catedrático de la Universidad Autónoma y anteriormente de la Universidad Yale en Estados Unidos. El interés de esta conferencia, aparte de que Rodríguez Delgado siempre comunica algo atractivo e interesante, es el hablar de un problema que pasa a veces desapercibido. El comportamiento de un colectivo no es el comportamiento de un ente abstracto. Es decir, el comportamiento social es el total, que no necesariamente es la suma de las partes, de lo que son los individuos. Eso es lo que llamamos... Un efecto cooperativo sin arjático.

Un conjunto de individuos perfectamente bien educados puede en un momento dado tener un comportamiento absolutamente aberrante desde el punto de vista de cualquier esquema de valores. Pues bien, por ejemplo, cuando aparece el complejo de Oedipo en un colectivo, no solamente en un individuo, pues es el resultado del complejo de Oedipo en diversos. Por coger un ejemplo particular. Estos

comportamientos aberrantes de grupos de individuos que aparentemente cada uno de ellos son individuos como es de Oedipo, o sea, un individuo, diríamos, pues tienen un fundamento en el funcionamiento de cada uno de los cerebros de esos individuos. Y ya el funcionamiento del cerebro es una cosa cooperativa de las neuronas. Y la neurona ya es una cosa muy complicada con fenómenos cooperativos de elementos más inferiores. Pues bien, a mí parece que no podemos hablar del comportamiento social sin más, sin tratar de entender cómo es el comportamiento del cerebro de cada individuo. Lo que el profesor Ríos del Grado va a comentar es efectivamente cómo se trabaja a nivel de... el cerebro de un individuo. Estamos en un tema importante porque...

la manipulación media genética, que es muy importante, por supuesto, sino el cerebro, donde podemos actuar físico-químicamente. ¿Hasta qué punto, efectivamente, el cambio de comportamiento de un individuo, luego dentro de un conjunto de individuos, puede hacer que el comportamiento social aberrante no aparezca? Es decir, una época fascista o una época represiva, ideológica, una época de odios de un colectivo hacia una persona, puede ser el resultado, a mi entender, del comportamiento aberrante de un conjunto de individuos que, cogido uno por uno, aparentemente, son perfectamente, el comportamiento perfectamente correcto. Entonces, ¿cómo es posible que ya a nivel individual puedan aparecer comportamientos aberrantes? ¿Tiene sentido manipular? No lo sé. Eso es un tema de lucha, un tema y muy interesante, democracia y dictadura en el cerebro que el profesor Rodríguez Llegaria desarrollará el 21 de mayo. Gracias.

Con esto hemos hecho una rápida referencia a las conferencias y ahora están los temas de redacción para examen de la asignatura de física del curso de acceso. Yo voy a leerlos rápidamente. No, pero espera, antes de leerlos, fíjate, estos temas van muy en paralelo o muy de lado con las conferencias. Porque a mí me parece que una persona que hace el curso de acceso después de tener 25 años a la universidad, no hay que preguntarle cosas de memoria de un libro, no hay que exigirle ya conocimientos de física si va a hacer física, porque eso ya tiene tiempo luego de hacer la facultad. Sin embargo, a mí me parece que lo que sí debemos pedirle es cierta madurez. ¿Cuánta madurez? Bueno, es muy difícil de evaluar. Pero, por ejemplo, si cada año se da el premio Nobel de física, hace octubre y se entrega, creo que...

que en diciembre. A mí me parece que una persona que va a estudiar física, pues algo ha debido leer y algo ha debido interesarse. Uno de los temas, precisamente, de redacción del examen es Premio Nobel de Física 1990, cada año del año anterior. La lista son exactamente 24 temas, este es el caso número 24. Para información de los alumnos, la lista con estos 24 temas está en una publicación que llega a todos los centros asociados que se llama el BICI, Boletín Interno de Coordinación Informativa, BICI, fecha 11 del 3 del 91. Pero ya estos temas se habían dado con anterioridad, lo que pasa es que lo que he hecho ha sido reducirlos. Era unos treinta y tanto y ahora tengo 24. Pero fíjate, por ejemplo, el tema número 23, que lo he preguntado algunas veces en el examen, es ¿qué sabe usted del firmamento de las estrellas? A mí me parece que no hay por qué dar de carrilla nombres de estrellas, nombres de galaxias o lo que sea, pero sí hay que haber tenido algún interés y haber leído. Pero algo, y en un par de páginas una persona puede contar algo, pero por ejemplo,

Por ejemplo, se está hablando de la manipulación... O lo de la manipulación, por ejemplo, ¿qué sabe usted de la física cuántica? Bueno, pues eso ya es más de libro, diríamos. Pero, por ejemplo, fíjate tú, el tema número 12, el ADN, física y biología. Se está hablando, por todas partes, de la manipulación genética. Hace poco en la prensa se habló de una cuestión que en Inglaterra está causando sensación, que es el hecho de provocar el embarazo en una virgen, en una mujer virgen. Bueno, pues esto crea toda una serie de problemas de diversas índoles. A mí me parece que quien va a estudiar física, no es que tenga que estudiar biología, pero hay problemas de esos, de biología, que involucran cosas de física. No hay conocimiento del funcionamiento genético si no hubiese habido cristalografía. Es decir, el premio novela Crick y Watson no tenía sentido, sino porque Crick era un magnífico cristalógrafo. Por tanto, el ADN hay que saber que es, no solamente una molécula de interés biológico, sino una estructura cristalográfica, más complicada que la sal común y que el azúcar, pero que el fundamento de su función... El fundamento está en su actitud.

que es puramente física. Y bueno, y así otros, muchos otros temas. Hay dos, por ejemplo, muy interesantes que tratan de energía, el 19, centrales eléctricas, carbón, petróleo y nuclear, fundamento, analogías y diferencias, el 20, ¿qué sabe usted de las energías renovables, solar, viento, mar y acero? Claro, lo están leyendo en la prensa. Un estudiante o una persona que quiere entrar a la universidad debe ir más allá de la prensa, debe ir a ser capaz de redactar con coherencia, de eliminar lo que es el rollo, la paja o lo incluso incorrecto de aquello que aparentemente es correcto. Y por tanto, quiero

pedirles a los tutores que no les ayuden en la preparación de estos temas. Ha habido algunos tutores que me han dicho que, claro, me piden que les ayude. No les ayuden, no les hacen un favor a los alumnos mayores de 25 años, que busquen en las bibliotecas, en las bibliotecas. Busquen documentación, claro. Sí, sí, sí. Y eso nos lleva a que tenemos que hablar de los libros también. Sí, sí, porque además quedan muy pocos minutos. En fin, esa lista se puede conseguir por los tutores y es una lista amplia que para una persona que tenga una cultura científica básica debería poder contestar a la mayor parte. Y finalmente, con relación a la educación,

a los libros, aunque volveremos quizá a insistir el último día, el próximo mes. El próximo mes, efectivamente, hablaremos ya más detalladamente de los libros. Quiero volver a insistir sobre el hecho de que estos libros no son obligatorios. Los libros de Landau y Kitagorowski, Física para Todos. Lo que pasa es que dan una panorámica de lo que luego el alumno va a estudiar. Pero son novelas, en cierta medida. Y como tales deben ser estudiados. En una primera lectura novelada y luego poco a poco despiezándolo. Pero no pretendan entender todo lo que hay en esos libros. Ni yo pretendo preguntarles en el examen el entendimiento completo de esos libros. Porque entonces, ¿para qué sirve que luego vayan a hacer la ingeniería o la física o la química que quieran hacer? Y no olvidemos que la estructura del examen, y con eso ya vamos a finalizar, es una parte de test. Un cuestionario. Que los conocimientos básicos se sacan del libro, pero no son preguntas, del libro. Y que hay unos libros de ayuda que escribió el profesor Velarde con dos catedráticos de instituto donde se plantean cuestiones de las que...

que pueden caer en esa parte, por tanto hay que trabajar con todos ellos, que de los cuatro libros de Landau y Kitá Gorovsky solamente se exigen los tres primeros, y que después seguirá un tema de redacción como algunos de los que hemos anunciado. Así que hay un mes para ya ponerse a repasar ante el examen final, que ya será en junio, así que bueno, pues aquel que quiera aprobar todavía tiene tiempo de preparar la asignatura. Y nada más, buenas noches. Buenas noches. Buenas noches.

La física ha ocupado el último bloque de nuestros contenidos de hoy en la UNED, una programación que se ha completado con la revista de Economía, Foro Político y Sociológico y la revista de Filosofía. Mañana volveremos a estar con vosotros a la misma hora, a partir de las ocho y media de la tarde. El mundo de la salud, la educación y la psicología ocuparán buena parte de nuestros contenidos. Además, el curso de acceso para mayores de 25 años se referirá a las lecciones 21, 22 y 23 de francés.

Y por hoy nada más. Agradeceremos la atención que nos habéis prestado y emplazaros a una nueva cita mañana en esta misma emisora a partir de las ocho y media de la tarde. No lo olvidéis. Gracias y buenas noches. La Cita

Y seguramente pasará. Y seguramente pasará. Y seguramente pasará.

Con el Property cheer, te  uchare