

... ..de la Universidad Nacional de Educación a Distancia. Temas, explicaciones, orientaciones y seminarios radiofónicos en... ..Acceso UNED. De 10 a 10 y media de la noche, de lunes a viernes. En sábados alternos, programas interdisciplinarios e informativos... ..de 9 a 9 y media de la mañana.

Buenas noches, comenzamos un día más el programa del curso de acceso. Esta noche vamos a tratar un tema de física, un tema muy sugestivo de física que versa sobre las radiaciones no ionizantes. En concreto vamos a hablar de la protección contra las radiaciones no ionizantes. Están aquí el doctor Félix Agastivelza, que es físico y profesor de física del curso de acceso de la UNED, y el doctor Moreno Alba, que es médico y jefe de la sección de la Residencia Sanitaria de La Paz, experto en utilización y aplicación de las radiaciones no ionizantes con fines médicos. Es un tema que está a caballo de la física y que tiene importantes aplicaciones en el terreno de la medicina. Y podríamos empezar preguntándole al doctor Agastivelza que nos explique, en los últimos minutos, qué es lo que se está haciendo en la medicina. Y que nos dé una definición de qué son las radiaciones no ionizantes.

radiaciones no ionizantes. Esta misión viene a ser una continuación de la que tuvimos ya el año pasado sobre tema parecido, que en aquel caso era la protección contra radiaciones ionizantes. Entonces, este año nos ha parecido interesante al equipo de física de la UNED, del curso de acceso, el tratar el tema de las radiaciones no ionizantes de gran actualidad y de aplicaciones múltiples, tanto en la investigación como en las aplicaciones industriales o médicas. Entonces, si definimos las radiaciones ionizantes como aquellas que eran de naturaleza corpuscular o electromagnética, que en su interacción con la materia producen iones, bien de manera directa o indirecta, las radiaciones no ionizantes se refieren a todo tipo de radiación que en su interacción, con la materia, no pueden ceder.

energía suficiente para producir su ionización. Esta es la diferencia fundamental entre las dos. Que unas tienen energía para producir ionización en la materia y otras que no tienen suficiente energía para ionizarla. Y son también de una naturaleza parecida, es decir, corpuscular o electromagnética. No, son electromagnéticas pero de distintas longitudes de onda. Bueno, y estas radiaciones ¿qué efectos pueden producir sobre el hombre? Bueno, si quieres un poco antes te cuento cuáles son y poner algunos ejemplos para que centrar al alumno sobre cada una de ellas. Las radiaciones no ionizantes comprenden todas las radiaciones electromagnéticas que tienen unas longitudes de onda en el vacío iguales o superiores a 10 a la menos 7 metros. Estas radiaciones se pueden emitir de forma continua o de manera intermitente. La radiación óptica, que es una de ellas, la radiación ultravioleta, la visible o la infrarrojo, se pueden presentar bajo forma de haces coherentes o o

O monocromáticos, el caso es el típico del láser, portadores de una energía cuya concentración es considerable. Las radiaciones no ionizantes, tales como las microondas, la radiofrecuencia, los ultrasonidos, la radiación óptica, láser, etc., todas ellas son de gran utilidad para la sociedad, como he dicho antes, tanto en los campos de investigación, industriales o médicos. Respecto a su pregunta que me ha hecho de los efectos que producen, hay que empezar, como ya hicimos el año pasado, en diferenciar bien qué es el efecto y qué es el daño, porque a veces se confunden los dos conceptos y es muy interesante diferenciarlos para no crear confusión. El efecto es de la radiación, tanto

ionizante como no ionizante, siempre aparece al interaccionar. Este tipo de radiaciones con la materia. Lo que pasa es que a veces...

efecto no produce ningún daño, o sea, no produce ningún efecto biológico que arrastre un daño o un detrimento a la salud. Al interaccionar las radiaciones con la materia siempre aparece lo que he dicho, el efecto. Este efecto se puede considerar como simplemente un fenómeno físico o un fenómeno físico-químico sin consecuencias biológicas. Estos producen unos fenómenos transitorios que vuelven inmediatamente a su estado inicial. Sin embargo, el efecto de una radiación puede producir efectos biológicos, más o menos con reversiones graves o neutras o beneficiosas. Según cómo se utilice, dependerá un poco también de la intensidad. Exactamente, o sea, que no siempre el efecto va a ser nocivo, sino que hay una variación biológica, que luego el doctor nos hablará de estos efectos. Lo que es es difícil, lo que es difícil es hacer una relación lo mismo que

pasaba, cuando hablaba el año pasado, una relación daño-efecto. Lo mismo tanto en las ionizantes como en las no ionizantes, por la cantidad de parámetros que intervienen en este fenómeno. Entonces podríamos definir los parámetros que relacionan el tipo de efectos en tres grandes categorías, que unas son físicas, otras son técnicas y otras son clínicas. En las físicas tenemos los parámetros que caracterizan, es la fuente de radiación, cómo es la fuente. El equipo o el generador o el dispositivo que produce estas radiaciones ionizantes. Pueden ser puntual o pueden ser extensa. También es fundamental conocer la frecuencia, es fundamental en las radiaciones ionizantes qué frecuencia se emiten estas radiaciones. La intensidad o potencia. Después la duración que tiene el fenómeno. Luego si es la duración y luego si es continuado o es discontinuo. Respecto a los técnicos, podemos estar relacionados con la duración de la luz.

con la modalidad de la exposición. Aquí ya interviene mucho. Ya la fuente está emitiendo y ahora vamos a ver el que recibe esa radiación, cómo se encuentra. Es el otro fenómeno. Entonces está como antes, el tiempo juega una magnitud importante. El doctor nos habla también luego del tiempo de exposición del paciente cuando va a tratar alguna dolencia. Y también este tiempo es importante si es continuo o es discontinuo y también tener en cuenta el intervalo que aparece entre cada sesión que se da de este tipo de radiaciones. Como pueden ver, todo esto está muy relacionado también con el campo radiológico. Allá son otro tipo de radiaciones, son las ionizantes. Por eso la temática, la terminología, todo el sistema experimental está muy relacionado unas con otras, aunque los efectos son distintos. A priori entonces no se puede decir, por ejemplo, que se pueda pensar que las no ionizantes son menos peligrosas, que las ionizantes para el hombre, todo dependerá de todos esos parámetros.

Sí, pero ni una ni otra son peligrosas para el ovato, depende de cómo se utilicen. Todas se ven que tienen un efecto. Las ionizantes, pues sí se puede hablar en términos, es decir, son más peligrosas, porque siempre que hay una ionización hay más destrucción de materia. Ahora, en este caso, en el campo biológico, pues hay más destrucción celular o de tejidos por efecto de la ionización. Entonces, en ese aspecto sí podría hablar algo más de peligrosidad, pero no van por ahí los tiros. Entonces, lo que decía yo, en los medios técnicos estaba la duración. Después, como siempre, también juega mucho tiempo, es este tiempo, ¿no? Luego viene la distancia, también es lo mismo. La exposición de una persona está jugando en función de dónde coge usted al paciente o a la materia que quiera

investigar o lo que quiera usted controlar con este tipo de radiaciones. La distancia es fundamental, porque entonces el efecto será distinto. Y por último tenemos también la orientación.

Orientación del elemento, que si este caso hemos enfocado en el tema médico, pues del paciente que va a tratar. O si va a ser también una exposición de un órgano o un tejido concreto o es una exposición de todo el cuerpo. También varía. Estos son los que podemos llamar técnicos. Y por último tenemos los clínicos, que son los que están relacionados con las características biológicas, como es la naturaleza y constitución celular y molecular del tejido expuesto. Esto no es lo mismo que usted exponga una mano o un hueso o un tejido débil. El doctor nos hablará con más propiedad que yo. Luego tienes las características fisiológicas. No es lo mismo que sea un hombre alto, bajo, el peso, el tipo de órgano que se ve radiado. Y lo mismo le pasa que si sea masculino o femenino. Pero de todas formas, yo creo que... Aquí hemos traído al doctor Moreno Alba para que nos...

El doctor Moreno Alba nos habla un poco de esto, de qué equipos habitualmente en la medicina se utilizan productores de este tipo de radiaciones, de radiaciones no ionizantes, para qué enfermedades se aplican estas radiaciones, para qué dolencias. Las radiaciones de naturaleza corpuscular o electromagnética, que en su interacción con la materia producen directa o indirectamente iones, se llaman radiaciones ionizantes. Por su parte, las radiaciones no ionizantes son aquellas de naturaleza electromagnética que, en su interacción con la materia, no ceden la suficiente energía como para desprender iones. Estas radiaciones no ionizantes tienen en el vacío una longitud de onda igual o superior a 10 elevado a menos 7 metros, pudiendo emitirse de forma continua o de forma intermitente. Cabe citar las ópticas, entre las que están la ultravioleta y la infrarrojo, que se presentan en haces coherentes o de forma válida.

monocromática. Otros ejemplos de la vida corriente son las microondas, las radiofrecuencias, los ultrasonidos y de las ópticas el láser. Las radiaciones no ionizantes se aplican en el campo industrial y médico. Estas radiaciones se pueden clasificar con criterios físicos, técnicos y médicos. Antes de nada quería comentar que la utilización de medicina de estas radiaciones ionizantes está plenamente justificadas. Y están plenamente justificadas no solamente las ya conocidas y grandemente experimentadas, como pueden ser la onda corta, como puede ser microonda, etcétera, etcétera, sino las últimas, las más sofisticadas, como puede ser el láser o campo magnético. Y están basadas, por eso ha dado paso a la medicina, a su empleo como terapéutica, como aromaterapéutica, y están basadas en una experimentación básica animal y una experimentación también clínica, que nos demuestran que podemos utilizar... Con ciertas medidas, por supuesto, ciertos cuidados.

pero con ciertas también seguridades. Fundamentalmente, para hablar de las tecnologías más actuales, que quizás sean las que más interesan, es el láser y el campo magnético. Los equipos que estamos utilizando en medicina con respecto al láser hay que diferenciar de tipo quirúrgico y de tipo no quirúrgico. Todos ustedes saben que realmente el láser se produce a través de una corriente de alto voltaje que pasa por un medio de interacción, que puede ser sólido, líquido, gaseoso, produce una radiación de ciertas características, como ha comentado el doctor Sagasti-Belsa, de unidireccionalidad, de monocromaticidad, de coherencia, que va a ser la luz láser. Entonces, descartamos las tecnologías quirúrgicas o

láser quirúrgico, como el CO2, argón, etcétera, etcétera, y puesto que quizás sean las que más despacio están entrando, aunque hay centros. Hay centros importantes donde ya, bueno, pues...

Tanto en oftalmología como en urología se están consiguiendo grandes terapéuticas utilizando estos medios quirúrgicos. Entonces, dentro de la medicina, que quizás sea la mayor extensión que ha alcanzado el láser, tenemos que distinguir dos tipos de energía. El soft láser, láser blando, que está compuesto por una radiación que pasa, una radiación helioneón, gas helioneón, que es visible, es una radiación láser roja. Y el infrarrojo, que generalmente, actualmente, se está produciendo este tipo de láser infrarrojo a través de unos diodos. Es invisible y es pulsado. Helioneón, luz roja, es de emisión continua. Entonces, ¿cómo se aplica este soft láser? Bueno, el soft láser, fundamentalmente, se está empleando en tejidos superficiales, piel. ¿Por qué? Porque la radiación roja a través de...

la hemoglobina a través de los líquidos va a ser fuertemente absorbida, entonces su poder de penetración es discreto, 2-3 milímetros a través de los tejidos blandos hay otros factores que no vamos a entretenernos sería muy largo de explicar, en profundidad depende de frecuencia, depende de la intensidad de emisión, pero fundamentalmente a través de su absorción de la hemoglobina de la sangre y a través de los líquidos es absorbida y por lo tanto no puede profundizar, el IR sin embargo es menos absorbida por estas funciones del organismo y penetra hasta 3-4 centímetros, entonces todas las afecciones de piel, afecciones dérmicas del tipo que sea, ya sean degenerativas por ejemplo, algunas enfermedades de tipo también dermatológico, como puede ser la psoriasis, están yendo bien algunos procesos de tipo inflamatorio, pero en su base en su fase crónica, como puede ser el acné, en úlceras tróficas se habla de enfermedades como quizá cánceres de piel o eso es muy exagerado

Bueno, no, ahí entrarían los láseres quirúrgicos para hacer una séresis muy aséptica, puesto que inmediatamente que actúa el láser y hace una incisión, es aséptico por completo y al mismo tiempo hace una hemostasia, es decir, hace una coagulación inmediata, por lo tanto estaría indicado, pero de forma quirúrgica. No, no se ha demostrado, incluso hubo una época que al principio que se discutió hasta que Pollack en Filadelfia, Mestre en Budapest y Yushin en Rusia demostraron que las mitosis que producían el láser, porque el láser realmente a nivel celular, una de las subfunciones a nivel celular es que va a aumentar las mitosis, va a acelerar la partición mitótica, entonces el índice mitótico, entonces se pensó que estaríamos produciendo cánceres a todo plan. No, se ha demostrado que según el tipo celular. Según el tejido, según la célula de estos tejidos, dependiendo de su rapidez o lentitud.

en la partición, así se comporta el láser. Hay demostraciones que, por ejemplo, en cirrorastrós humanos, donde demuestra que son de relativa partición mitótica lenta, el láser actúa acelerando esta mitosis. Sin embargo, en otros ensayos hechos aquí en España, por ejemplo en Zaragoza, en Sevilla, en una raíz de cebolla, Arium Kappa, que tiene una mitosis muy rápida, ha demostrado que disminuye el poder mitótico, el índice mitótico lo va a disminuir. Tiene cierta selectividad, efectivamente, en el celular. Tiene otras funciones celulares, por ejemplo, el láser, igual que el campo magnético, tiene... las acciones del láser y el campo magnético, en algún caso, coinciden, es decir, a nivel celular, pueden ser hasta ciertos puntos semejantes, aunque sean dos energías electromagnéticas distintas en su

longitud de ondas y en su emisión de energía. Por ejemplo, pues a nivel celular, vemos que acelera el metabolismo, sabemos que produce un...

una fácil licitación para el intercambio de la goma sodio-potasio a nivel de la membrana celular, regulando los líquidos intra-extracelulares. Hay una relación interestructural entre las células que favorece y disminuye el edema, la hinchazón, el edema. Va a regenerar los tejidos, está perfectamente comprobado, Mestre en Budapest tiene trabajos excelentes donde regenera los tejidos epiteliales, úlceras tróficas de larga evolución, incluso de difícil solución, es solucionada por medio de estas energías. A nivel vascular va a tener un efecto vasomotor, va a actuar a nivel de la microcirculación, es decir, en todos los procesos patológicos, ya sea traumático, ya sea edemático, en casi todos, sobre todo donde participa la situación vascular alterada, va a haber un circuito microcirculatorio donde está el capilar que se va a alterar. Y el láser parece ser, y el campo magnético parece ser, que soluciona esta disminución,

esas dificultades reológicas, esas dificultades de tránsito de capilar sanguíneo arterial a capilar sanguíneo venoso, la soluciona abriendo esos canales y regulando, entre otras cosas, el edema, la inflamación. O sea, que de alguna manera se puede acelerar un poco la regeneración de tejidos con todas estas técnicas, incluso el metabolismo y la circulación de la sangre, parece, ¿no? Perfectamente, sí. El campo magnético, sobre todo los campos magnéticos de baja frecuencia, el sistema Ronefor, por ejemplo, está perfectamente comprobado y algunos tipos de láser, como comentábamos antes, que perfectamente aceleran la regeneración de los tejidos, que mejora la circulación, incluso la microcirculación, la circulación íntima para resolver los problemas ya patológicos y que efectivamente es una armadura peútica que debemos contar con ella al margen de, bueno, pues de sus grandes deficiencias. Sensores que ven casi un milagro en estas acciones, milagros no. Gracias.

o a pesar también de sus grandes detractores que también los hay. El láser y el campón magnético son las radiaciones no ionizantes de mayor aplicación en la medicina actual. La luz láser se produce por una corriente de alto voltaje que pasa a través de un determinado medio sólido, líquido o gaseoso. Puede ser soft láser, láser blando, producido por un medio gaseoso helión que es visible, de color rojo y de emisión continua. Y puede ser también el láser infrarrojo, IR, que se produce mediante diodos, siendo invisible. El soft láser se utiliza para tratar tejidos superficiales, no pudiendo profundizar, más de 2 o 3 milímetros por debajo de la superficie de la piel al ser absorbido por la hemoglobina de la sangre. Sirve entonces para afectar la piel.

y ciertos procesos inflamatorios en su fase crónica como acné o úlceras tróficas. El láser infrarrojo por su parte es menos absorbido y penetra 3-4 centímetros. El láser en la célula, en lo que se usa también con éxito el campo magnético, acelera el índice mitótico, es decir, la división celular. También acelera el metabolismo celular. El láser en la célula facilita el intercambio sodio-potasio en la membrana de la célula al regular los líquidos intra-extracelulares y desde luego regenera los tejidos epiteliales, como hemos dicho, y acelera la circulación sanguínea de los capilares arteriales a los capilares venosos. Capitulado un poco así grandes enfermedades o enfermedades corrientes, mejor dicho, que se puedan tratar de las que la gente conoce. Bueno, como toda terapéutica tiene unas limitaciones, efectivamente, la panacea universal no existe. El láser tiene unas indicaciones.

Tiene unas limitaciones también. Podemos, en términos generales, decir que el láser se comporta como un...

y el capo magnético, la magnetoterapia, sobre todo la de baja frecuencia, y onda sinusoidal, se comporta como un gran antiálgico, como un gran antiinflamatorio, como un excelente regenerador tisular. Por lo tanto, estaríamos cerca de, cerca digo, porque la curación es difícil, en muchas de las enfermedades, estaríamos cerca de regenerar tejidos cutáneos, epiteliales, sería una gran ayuda para aliviar los reumatismos, sería una gran ayuda también para solucionar todo tipo de dolor de columna, por ejemplo, sería también importante para solucionar problemas varicosos, problemas de circulación periférica, arterial, problemas en general de regeneración de tejidos blandos, sea cual sea, y siempre que tengamos acceso a ello, por supuesto, eso es muy concreto, sobre todo con el láser. El láser inmunológico. Como he dicho, como he comentado antes, que tiene un poder de penetración.

Cuando lleguemos con el láser podemos hacer terapéutica, si no llegamos no hacemos terapéutica. Como hemos dicho ya, el láser y la magnetoterapia de baja frecuencia se emplean con éxito en la regeneración de tejidos cutáneos y epiteliales, mejora de la circulación sanguínea, periférica y arterial, alivio de reumatismos y dolores de columna o problemas varicosos. Me gustaría hacer algún comentario a la intervención de mi querido colega el doctor Moreno Alba, que claro parece que esto no será panacea pero casi no estamos todos dispuestos a ponernos bajo un láser para que nos quise el dolor cervical y el lumbar y lo demás. Esto está muy bien pero claro el tema de la conferencia o de esta mesa redonda no es exactamente un tema que nos va a ver qué terapia nos van a hacer, sino que es lo contrario, qué protección tenemos. ¿Qué es lo que se va a hacer contra esto? Lógicamente...

lógicamente lo mismo que pasaba con las radiaciones ionizantes toda la exposición y dosis que pueda recibir en un caso de ionizantes o como esta como paciente está bien justificada porque todo riesgo que pueda implicar esto pues siempre redundará en un beneficio mayor para el paciente pero claro el tema mío era no solo ya los pacientes sino los que están trabajando allí y que están sometidos a ese tipo de radiaciones y les pueden perjudicar exactamente está claro que los efectos pueden ser positivos cuando están controlados pero a largo plazo no sabemos si hay ese perjuicio al que hablábamos antes al paciente al paciente pues cuando se somete a esto es que está probado que le va a hacer un beneficio pero lo que interesa es el control de los que no son pacientes o sea el control de los, por ejemplo el doctor Moreno Alba que va a trabajar con ellos y el control del público entonces vamos a ver si podemos explicar un poco un poco que normas hay, si tenemos normativa en España si no hay exactamente pero no al paciente, quede claro

El paciente ya de hecho admite ese riesgo en función del beneficio que va a reportar. Pero vamos a ver qué hacen los doctores que trabajan en el campo este, los enfermeros ATS que trabajan. Perfectamente, sí, tiene razón. Es algo que hasta donde sabemos los médicos, podemos decir que el empleo de estas últimas tecnologías electromagnéticas, electromagnéticas, estas terapéuticas, láser, capo magnético, realmente se puede manejar con bastante seguridad, tanto para el paciente como para el técnico que está aplicándolo. No obstante, efectivamente, hay una serie de medidas que hay que guardar inexorablemente. No hay actualmente en la legislación española ninguna homologación,

ninguna directriz que nos pueda aconsejar en ese sentido. Esto es a través de otros países donde ya, pues sí, efectivamente está homologado, como puede ser Inglaterra, como puede ser Italia, como puede ser Alemania. Con respecto al láser, fundamental es la retina, sobre todo a nivel del IR, del infrarrojo. Sabemos que una irradiación de pocos segundos directa a la retina...

y estudios comprobados en retina del pollo, va a producir incluso cegueras. Por lo tanto, tanto para el paciente como para el individuo que está aplicando el láser, tendrá que ser una protección con unas gafas especiales que no permitan el paso de esta radiación láser IR o helioneo. En segundo término, a algunas glándulas puede afectarle. Por ejemplo, no está completamente contraindicado la aplicación de este tipo de láser en el tiroides. Va a producir una alteración en el metabolismo de esta glándula. También en el páncreas, produciría alteración pancreática, en el metabolismo del páncreas. En las embarazadas estaría contraindicado también utilizar este tipo de radiación, tanto el campo magnético como el láser, y pocas más. En cuanto a la dosificación, tenemos unas seguridades bastante grandes. Por ejemplo, para causar o superar la energía dada como límite, tendríamos que estar horas y horas y horas empleando el láser. El campo magnético prácticamente no tiene ninguna contraindicación.

a no ser la embarazada. ¿Realmente la medicina cuando aplica estas técnicas ha hecho las suficientes experimentaciones como para estar segura de su certeza? Porque, no sé, pero una persona que sea un poco lega en estas cosas puede imaginarse que se puede terminar pues como contaminado, ¿no? De alguna manera con tanta radiación. Bueno, el doctor Sagastiver se decía antes que no es una radiación ionizante y por lo tanto una de las cosas, de las virtudes, digamos, que tiene es que no hay acumulación. Por lo tanto no hay peligro. Bueno, guardando las premisas que hemos comentado antes de protección, no hay prácticamente ningún peligro. Porque las intensidades que estamos dando no llegan ni con mucho al límite permitido. Yo es que no creo o dude de las experiencias médicas que se han hecho y se han realizado para llegar a ciertas conclusiones sobre los efectos que están produciendo. Pero como es una ciencia o es una aplicación de esta, en de estas nuevas...

las radiaciones no ionizantes con esta intensidad tan grande en el campo clínico, mi duda es que no estemos un poco como cuando se empezó a utilizar las radiaciones X con Rengen a primeros de siglo, que entonces se cometieron verdaderas burradas entre los propios radiólogos. Además, tenía como a bien y como gran profesional el que estuviera con dedos quemados por las radiaciones. No estemos un poco en ese principio, porque es toda ciencia, toda aplicación nueva. No es que hay que tenerla con prudencia, sino que hay que tenerla, pero más que para el paciente en sí, que ya afecta ese riesgo, más a lo que yo para los propios profesionales, los trabajadores que trabajan con estas radiaciones y para el público. Porque así como en la radiación... ...las radiaciones no ionizantes, toda la humanidad ha estado expuesta durante toda la vida a las radiaciones ionizantes provenientes del sol, de los productos radiactivos naturales que hay en la tierra.

Aquí la exposición de las personas, de la población mundialmente durante toda su vida a las radiaciones, quitando la radiación ultravioleta procedente del sol, que produce el clásico y conocido y bonito bronceado en playas y demás, solarium, lo demás son unos límites imprescindibles, bajísimos, de otro tipo de ondas o de radiaciones no ionizantes. Por ejemplo, son del orden de factores 10 a la 5, niveles de ruido, niveles de tanto ondas ópticas

como... Entonces, estos efectos todavía no se han explicado, porque no es que, claro, la otra, un rayo X, pues le producía un quemado. En estas son efectos mucho más pequeños. Y tal vez explique... Ahora experimentando con animales, ¿qué le pasa si una ratita está durante muchas horas viendo un ligero zumbido? No sé, va a ver que la cabeza, pero a lo mejor le puso un...

trastorno psíquico que le ha hecho Cisco. Por eso, mezclado con esto, con el estrés, con todo, ¿a dónde vamos llegando? Es que, efectivamente, las personas... Es un tema de gran investigación hoy en el mundo. Que habría que investigar. Exactamente. Se sigue investigando. Los límites que están poniendo ahora están en estudio. Están revisando. No hay un acuerdo tal entre americanos, europeos o soviéticos. Unos ponen unos límites, otros ponen más bajos. A causa del efecto que va a producir. Está poco investigado. Sí, porque realmente, si pensamos que estamos viviendo en un mundo de radiaciones, que no ha existido nunca, y que no se sabe cómo puede influir eso en la conducta, pensando hasta por las propias radiaciones de la radio, de la televisión, las microondas, todo. Y todo eso es un conglomerado que llega al individuo y que no se sabe cómo le puede afectar. Por ejemplo, una densidad de potencia de fondo natural es de 10 a la menos 8 milivatios centímetro cuadrado. Hoy día, en una zona industrializada, con televisiones, con antenas de grande potencia que tiene, es del orden de 10 a la 5 veces más.

O sea que son unos saltos terribles. Claro que el organismo humano está preparado para eso y para otras 10 a las 5 veces más, es posible, es posible porque todo está preparado para eso, ¿no? Pero... Habría que conectar con la biología y con las leyes de la evolución, ¿no? Sí, presumiendo porque el tiempo me parece que estamos... Sí, se está terminando. Se está terminando. Yo le digo unas normas generales de protección, que claro, la legislación vigente en su momento, pues las aplicará y las dará para España. Hoy día están sobre eso. Es importante, seguramente será el propio Consejo de Seguridad Nuclear, aunque esto no tenga que ver nada, por afinidad, como lo está haciendo en otros países, sea el que edite estas normas. Pero de momento es teoría, en la práctica no hay nada. Entonces sí se puede establecer, son unas normas generales. Y eso lo podemos resumir en tres, que yo brevemente las... Las expongo, que es establecimiento de normas sanitarias y los límites de exposición para las personas profesionalmente expuestas y para el público en general. Eso es lo primero que hay que hacer, en función de todo lo que se está recogiendo mundialmente. Segundo, elaboración de normas técnicas.

que ha referido antes también el doctor Morevalva, que los equipos, qué condiciones deben tener, qué homologación deben hacer, qué técnicas de utilización tienen que hacer, y por último, unas medidas de protección operacional, según las características del tipo de radiación que va a utilizar, también la número alguna, utilizar gafas, vestidos, apantallamientos locales, esto hay que tenerlo en cuenta, para que no nos coja el toro como pasó a los pioneros de principios de estudio con los rayos X. Pues muy bien, muchas gracias a los dos por haber estado aquí esta noche, y desde luego pensamos que es una cuestión importantísima, investigar en todo esto y ver cómo nos podemos proteger contra unas radiaciones que todavía no está clarificado de qué forma pueden influir sobre la salud. Una radiación de pocos segundos directamente sobre la retina de láser helioneón o infrarrojo, IR, puede ocasionar ceguera. Tampoco es recomendable.

El tratamiento de glándulas como el tiroides o el páncreas, ni sobre mujeres embarazadas. Más que el paciente que acepta el riesgo de estas radiaciones, cuya frecuencia e intensidad están perfectamente controladas con fines terapéuticos, las personas de servicios médicos que trabajan constantemente con ellas deben tomar las medidas oportunas para protegerse de sus efectos prolongados en el tiempo. Es posible que el Consejo de Seguridad Nuclear dicte en el futuro las normas pertinentes sobre el uso de estas ondas con fines de salud pública. Esto fue Acceso UNED. Un día más llegamos al final. Esperamos que todo lo dicho hoy haya resultado de su interés. La UNED volverá mañana con nuevas cuestiones para profundizar en ellas.

pues esas cuestiones se centrarán en el campo de la educación. Gracias por su atención. Hoy es a las 8 de la noche. Como siempre, en Radio 3 y Radio Cadena Española, en Soria, Valencia, Pamplona y Barbastro. Radio Cadena Española