

AC 05 2

Acceso UNED. Radioeducativa para los alumnos de este curso de la Universidad Nacional de Educación a Distancia. Temas, explicaciones, orientaciones y seminarios radiofónicos en... Acceso UNED.

De diez a diez y media de la noche, de lunes a viernes. En sábados alternos, programas interdisciplinarios e informativos de nueve a nueve y media de la mañana. Esta noche tenemos en nuestro programa un tema de química.

Vamos a hablar de los controles analíticos en las grasas alimenticias. Dentro de poco vamos a especificar en qué consiste este tema. Antes de nada, vamos a decir que está con nosotros el profesor de química de acceso, don Jesús González Roper, que ha traído a una invitada, la cual nos va a hablar del laboratorio municipal del Ayuntamiento de Madrid.

Y jefe del departamento de análisis de grasas de dicho laboratorio, doña Pilar Anguechina. Persona que es de elevado prestigio dentro de la materia que vamos a tratar. Bueno, pues entonces vamos a por el tema de los controles analíticos en grasas alimenticias.

Y doña Pilar, ¿podríamos empezar hablando del papel energético que tienen las grasas en la alimentación? Pues efectivamente. Las grasas, como todos ustedes saben, junto con las proteínas y los hidratos de carbono constituyen los tres principios fundamentales de la alimentación. Pero las grasas son las que nos proporcionan mayor cantidad de energía, ya que producen nueve kilocalorías por cada gramo, mientras que las proteínas y los hidratos de carbono producen solamente cuatro kilocalorías por gramo.

Son necesarias para la alimentación y las tomamos con muchos alimentos, como creas oculta, por ejemplo, en la carne, en los huevos, en el pescado, en los frutos secos, etc. Pero sin embargo, también utilizamos grasa aislada de su materia prima para condimentar y aderezar los alimentos. Y estas grasas aisladas son las que se denominan grasas comestibles y son de las que vamos a hablar esta noche.

Bueno, ¿y cómo se podrían clasificar las grasas y los aceites? Pues los aceites, en realidad, y las grasas solamente se diferencian por su punto de fusión. Se llaman aceites a todas aquellas grasas que son líquidas a la temperatura de 20 grados, mientras que las que son sólidas a esta misma temperatura se las denomina manteca, cebo o simplemente grasas. Pero unas y otras tienen la misma constitución química y propiedades análogas.

Forman la familia general de las grasas. ¿Y desde un punto de vista del origen? Pueden ser grasas animales o vegetales, porque hay numerosísimas especies, tanto de animales como de vegetales, que tienen grasa en cantidad suficiente como para poderla extraer y utilizarla para la alimentación. Pero no todas ellas serían su comercialización económica y tampoco se producen en todos los países, por lo tanto, en cada sitio se consumen unas grasas y cada país legisla sobre las grasas propias.

Vamos a ver esto un poco entonces desde el punto de vista legal. En el Código Alimentario Español, ¿qué grasas comestibles aparecen? El Código Alimentario Español no define todas las grasas comestibles, da unas ideas generales, luego los decretos que se han promulgado posteriormente y que desarrollan el código son los que especifican las grasas que se pueden comercializar en España. Entonces estas, si las agrupamos según su origen, podrían ser grasas vegetales, animales y mixtas.

Entre las grasas animales están la manteca de vaca o mantequilla, la manteca de cerdo, la grasa de cerdo, los cebos alimenticios y los primeros jugos. Entre las vegetales están aceites y grasas. Las grasas son las mantecas de cacao, coco, palmiste y palma.

Y los aceites están además del de oliva, pues el de orujo, girasol, soja, colza, cacahuete, pepita de uva, maíz, cártamo. Yo te quería preguntar una cosa. ¿Dentro de los aceites de oliva hay varios tipos? Sí, bueno, hay varios tipos en cuanto a calidad.

El aceite de oliva se obtiene del fruto, como todo el mundo sabe, del fruto del olivo y se obtiene por procedimientos puramente físicos de prensación, centrifugación, etcétera, puramente físicos. Y así se obtiene un aceite de oliva que es el que llamamos aceite virgen, que es como el propio jugo de la aceituna. Ahora, cuando este aceite virgen no reúne una calidad suficiente para consumirlo directamente, hay que refinarlo por procedimientos que están legislados, como son la neutralización, etcétera.

Entonces se obtiene el aceite de oliva refinado. Y luego existe otra denominación del aceite puro de oliva, que es una denominación comercial, que es la mezcla del aceite de oliva virgen y el aceite de oliva refinado. Bueno, esto de aceite puro de oliva se presta quizá a una idea equivocada que puede tener la gente, porque cuando se ve en la etiqueta aceite puro de oliva, resulta que realmente no es el aceite más puro de oliva, porque el aceite puro de oliva es una mezcla, es puro porque no tiene ningún aceite que sea extraño al oliva.

Ya, ya. Bueno, esta mezcla entonces se hace desde un punto de vista comercial. Es comercial.

Esa denominación es solamente comercial. Y entonces el precio del aceite puro de oliva será inferior a los otros dos aceites. ¿Cuál es el más caro de los tres? Bueno, depende, porque cuando es una calidad... el aceite de oliva virgen, para que se pueda tomar como tal, tiene que ser de una calidad extra.

Bueno, hay varias calidades. Hay el extra, el fino y el corriente en el aceite virgen. Ah, o sea que dentro del aceite virgen ya hay tres calidades.

Sí, según la acidez. Entonces, hay también, hay otros aceites vírgenes que tienen denominación de origen. Tienen una calidad que es mucho mejor, superior.

Entonces, para que... si el aceite de virgen es de buena calidad, entonces ese es el más caro. Pero puede haber un aceite virgen de calidad inferior, por ejemplo de tres grados, y entonces ser más barato que un aceite puro, porque tiene menos acidez el aceite puro al mezclarse con

el refinado, y la gente, la mayoría de las personas, prefieren el aceite con menos acidez. Bueno, con esto ya hemos puntualizado un poquito sobre el aceite de oliva, que es muy importante.

Las grasas proporcionan 9 kilocalorías por gramo frente a las proteínas e hidratos de carbono que proporcionan 4. Por tanto, constituyen el alimento de mayor poder energético. Las grasas pueden ser sólidas o líquidas, según estén en estado sólido o líquido a 20 grados centígrados. En el caso de ser líquidas, son conocidas habitualmente como aceites.

Las grasas y aceites comestibles, cuyo origen puede ser animal o vegetal, se comercializan aislándolas de otras sustancias con las que aparecen. Grasas animales son la mantequilla, la manteca de cerdo, los herbos alimenticios y los primeros jugos. Grasas vegetales son las mantecas de cacao, coco, palmiste o palma.

Y grasas líquidas vegetales o aceites vegetales son la oliva, el girasol, la colza, el orujo, la pepita de uva y el maíz. Luego hablaremos de las grasas mixtas, es decir, mezcla de animales o de vegetales o de ambas. Hemos dicho también algo de la colza, que luego al final hablaremos, porque seguramente mucha gente... ¿Has citado todo el aceite de colza, por cierto? Sí.

¿Has citado el aceite de colza? Ah, pues yo creo que esto es una cosa que quizá algunas personas les llame la atención, porque con la sensibilización que se tiene sobre el asunto del síndrome que hubo relacionado con el aceite de colza, pues yo creo que hay muchas personas que piensan que el aceite de colza, así como aceite de colza, fue el causante de todos los problemas que hubo. Y en realidad el aceite de colza por lo visto es un aceite alimenticio. Sí, el aceite de colza como tal es un aceite comestible y tiene unas características semejantes a los de soja.

Lo que el causante de los trastornos en el famoso síndrome del aceite de colza es que este aceite tenía añadidas unas sustancias químicas para desnaturalizarlo, porque su fin era el uso industrial. Luego, por lo que fuera, se pasó a la vía alimenticia y los causantes de los trastornos fueron las sustancias añadidas, no el propio aceite. El aceite como tal es comestible y se utiliza en numerosos países.

En España, salvo en Canarias, que se usa con bastante frecuencia como tal aceite de colza, en el resto se ha venido tomando en mezcla con otros aceites de semillas bajo la denominación comercial de aceite de semillas. Bien, eso es importante y muchas personas creo que les habrá quedado claro que no es el aceite de colza en sí, sino los desnaturalizantes que se han empleado, lo que ha sido perjudicial. Bueno, vamos a continuar un poquito hablando de las cosas que cuenta el Código Alimentario Español, por ejemplo, y también es importante distinguir entre margarina y minarina.

Bueno, es que no he terminado de decir las grasas, además de los animales y vegetales, hay las rasas vistas, que estas pueden ser o bien animales o bien vegetales o mezcla de ellas, y entre estas están las margarinas, las minarinas, las grasas anidras y los preparados grasos. Las margarinas en realidad son una emulsión de grasas alimenticias, que pueden ser animales o

vegetales, con agua, y esta emulsión para extender sobre... extensible, se dice una emulsión extensible. Entonces, estas pueden ser animales o vegetales, y el contenido de grasa no puede ser inferior al 80%.

En cambio, las minarinas son unas margarinas que tienen bajo el contenido de grasa, no puede pasar del 40%, las demás características son iguales. El resto es agua, entonces. Agua.

Y es más dietética, en principio. Sí, para eso se hacen, para las personas que quieren tomar menos cantidad de grasa. ¿Y qué grasas animales son las que se suelen emplear en las margarinas? Bueno, en las margarinas se puede emplear todo tipo de grasas, lo mismo animales que vegetales.

O sea, la de vaca también se puede emplear. Sí, sí, la de vaca y aceites de pescado, y luego estos aceites también pueden ser transformados, o sea, hidrogenados, etcétera. Se admite todo tipo de grasas.

Esto es interesante porque hay muchas personas que piensan que cuando van a comprar una margarina van a tomar una grasa vegetal. No sé por qué está extendido esto entre la gente. Sí, hay muchas personas que dejan de tomar mantequilla para tomar margarina, por evitar el tomar una grasa animal con la idea de no ingerir colesterol.

Pero, sin embargo, si la margarina no es vegetal, tiene también grasas animales y, por tanto, colesterol. Entonces, lo que hay que comprobar es en las margarinas que dicen que son vegetales, comprobar que efectivamente lo son. Las grasas mixtas son o bien animales o bien vegetales o mezcla de ambas.

Entre ellas cabe citar industrialmente las margarinas y minarinas, las grasas anhidras y los preparados grasos. Las margarinas y las minarinas son emulsiones extensibles con agua, de grasas, animales o vegetales. En la margarina, hasta el 80% puede ser de grasa.

En la minarina, el contenido graso no puede pasar del 40%, siendo el resto agua, y se encuentra en centros dietéticos. Sólo las margarinas vegetales puras no producen colesterol. Bueno, pues entonces, como estaba diciendo antes, si quedan algunas cosas importantes a comentar del Código Alimentario Español, vamos a decirlas y, si no, vamos a pasar a la composición química de todos estos productos, que creo que es importante.

Bueno, quizás haya un punto también, esto de las normas generales sobre envasado de Sí, una cosa que está legislada ya desde el año 75, estaba prohibida la venta a granel de los aceites. Pero, sin embargo, esa norma no se tenía muy en cuenta. Pero ahora, en la actualidad, se ha vuelto a ratificar y todos los aceites y grasas tienen que venderse envasados.

Incluso para los que se envían a restaurantes y churrerías u otros establecimientos donde son grandes cantidades, tienen que ser en envases cerrados y etiquetados convenientemente según exige la norma general de envasado. Bueno, pasamos entonces a hablar de la composición química. Tú, Jesús, que también eres químico, habla con Pilar y explicarnos cómo

es la composición química de todas estas sustancias.

Muy bien, pues venga, empieza tú. Bueno, las grasas fundamentalmente están formadas por triglicéridos, que son ésteres de la glicerina con ácidos orgánicos. Pero los ácidos orgánicos que entran a formar parte de las grasas no son todos los ácidos posibles, sino que tienen unas determinadas características.

En general, son ácidos de cadena lineal, son monocarbo-sílicos y poseen un número par de átomos de carbono. De estos ácidos, unos son saturados y otros son insaturados. Y la insaturación puede ser con un solo doble enlace, con dos, con tres e incluso con más dobles enlaces.

Estos ácidos, como forman la mayor parte de las grasas unidas a la glicerina, comunican a las grasas las propiedades que ellos tienen. Entonces, los grasos insaturados son líquidos, mientras que los saturados son sólidos. Por lo tanto, las grasas que contienen mayor proporción de ácidos insaturados serán los aceites.

En cambio, las grasas sólidas contienen mayor proporción de ácidos saturados. Una cosa, y desde el punto de vista alimenticio, ¿qué influencia tienen los saturados y los insaturados? Eso está bastante discutido, pero de todas maneras, la tendencia general es que entre los insaturados hay unos ácidos, como es el de 18 átomos de carbono con dos dobles enlaces, que se llama ácido esencial, es decir, que no se puede producir por el organismo y tiene que ingerirse tal y como es. Entonces, éste existe en los aceites y no en las grasas sólidas.

¿Cómo se llama ese ácido? El linólico. El linólico. El ácido linólico.

Y este por lo visto tiene influencia favorable para la cosa de la circulación, ¿no? Sí, es un ácido necesario para la nutrición y, sin embargo, no se produce en el organismo, hay que tomarlo. ¿Y en el aceite de oliva existe este ácido? Existe también. Bueno, es que ocurre también que muchas personas compren el aceite de maíz o el aceite, aceites un poco especiales, ¿no?, y se olvidan del aceite de oliva y por lo visto el aceite de oliva tiene las mismas propiedades en cuanto a ácidos, grasas, que esos otros aceites que la propaganda nos trata de meter.

Los aceites de semillas tienen mayor proporción de ácido linólico que el aceite de oliva. En el aceite de oliva predomina el ácido oleico. Pero, de todas formas, es que no todo el ácido linólico es esencial, porque existen dos isómeros y solamente uno de ellos es el esencial, el otro no.

O sea que no toda la proporción de ácido linólico es esencial. ¿Y el esencial está en el aceite de oliva? Sí, también está. Yo parece que quiero defender el aceite de oliva a toda costa.

Debe ser porque soy español, debe ser por eso. ¿Y qué otros ácidos grasos conocidos, aparte de estos dos que hemos citado, se podían citar? Pues los más comunes son el oleico, que tiene 18 átomos de carbono y un doble enlace, y el esteárico, que tiene 18 átomos de carbono y es saturado. Luego el palmítico, con 16 átomos de carbono, el linólico, que hemos dicho antes, que tiene también 18 átomos y dos dobles enlaces, y el linolénico, que tiene 18 átomos de

carbono y tres dobles enlaces.

Químicamente, las grasas están formadas por triglicéridos, o ésteres de la glicerina, con determinados ácidos orgánicos. Ácidos que suelen ser de cadena lineal, monocarboxílicos, con un número par de átomos de carbono, y que pueden ser saturados, o sólidos, o bien insaturados, o líquidos. En estos últimos, con uno, dos, tres, o más enlaces dobles.

Los aceites, al ser líquidos, tienen mayor proporción de ácidos insaturados, mientras que las grasas, sólidas, tienen mayor proporción de ácidos saturados. Un ácido orgánico conocido es el ácido linólico o esencial, llamado así por ser imprescindible en la nutrición y no producirlo el organismo humano, de forma que hay que ingerirlo a partir de los aceites corrientes. Su fórmula química consta de 18 átomos de carbono y dos dobles enlaces.

Otro ácido orgánico es el oleico, con 18 átomos de carbono y un solo doble enlace, y el esteárico, tan solo con 18 átomos de carbono y que a la vez es saturado. Pero hay más ácidos orgánicos, como hemos visto ya. Bueno, un ácido que es un poco importante, vamos que curioso es el ácido erústico, porque también tiene relación con el aceite de colza.

Eso es interesante, que hablemos un poco de ácido erústico. El ácido erústico es un ácido de 22 átomos de carbono y un doble enlace. Este ácido se encontraba predominantemente en los aceites de colza hace unos años, o sea, que tenían del orden de un 50% de este ácido.

Pero entonces, por investigaciones realizadas sobre animales de laboratorio, se comprobó que producía retrasos en el crecimiento y algunos estornos en los animales. Y entonces, como consecuencia de esto, en la Organización Mundial de la Salud se recomendó que se limitara la ingestión de este ácido. Entonces, el aceite de colza quedó un poco relegado para el consumo.

Como consecuencia de esto, los países productores de aceite de colza iniciaron una investigación y consiguieron, mediante mutaciones biológicas, obtener unas semillas de colza que producían un aceite en el cual prácticamente no existía el ácido erústico. Entonces, el aceite de colza de determinadas semillas, que en la actualidad es el único que se utiliza, contiene prácticamente nada o menos que un 1% de ácido erústico. O sea, que fíjate, se ha reducido del 50% de ácido erústico a semillas que nada más dan un aceite de colza de menos del 1%.

De menos del 1%, de algunos nada. O sea, que el aceite de colza está perfectamente... Lo que puede suceder es que es un aceite comestible. Combinando la química con la biología.

Sí, fueron mutaciones genéticas las que consiguieron obtener esta semilla. Está bien claro que el aceite de colza, como tal, aceite de colza es una grasa perfectamente comestible. Y también hablar un poco de los esteroides, por ejemplo, el colesterol... Bueno, es que las grasas, además de los triglicéridos, que forman la mayor parte, hay un 1% que no son triglicéridos y es lo que se denomina el insaponificable.

Y dentro de este 1%, que es el insaponificable, hay unas sustancias muy interesantes. O sea, hay una serie de sustancias como son hidrocarburos, son esteroides, son ácidos alcohólicos, son

tocoferoles... Todos ellos son muy importantes. Pero únicamente vamos a hablar un poco de los esteroides porque estos se utilizan para la... Para la identificación.

Para la identificación de las grasas. Entonces, los esteroides existen en todos los aceites. Los más corrientes son el betasitosterol.

En los aceites vegetales son el betasitosterol, el campesterol y el estigmasterol. Mientras que en las grasas animales existe únicamente colesterol. Entonces, una distinción clara entre grasas animales y vegetales es la presencia de colesterol.

Luego, entre las grasas vegetales tampoco tienen todas, ni todos los esteroides, ni la misma proporción de unos u otros. Bueno, yendo un poco al tema principal por el que estamos aquí que es hablar. ¿Cómo se controlan esas grasas alimenticias en cuanto a su análisis? O sea, los controles analíticos de esas grasas.

Tenemos unas grasas, ¿cómo sabemos lo que tienen y qué es la información? El análisis de las grasas. El análisis de las grasas, que es una información además importantísima, me imagino, para médicos, para todas estas personas. Sobre todo por lo que estamos viendo de su influencia en la salud.

Entonces, ¿cómo se hacen esos análisis? Pues, lógicamente, lo primero que hay que saber es conocer la grasa de qué se trata. Entonces, para conocer la grasa ya hemos visto que hay que ver los ácidos grasos que contienen y los esteroides que contienen. Luego, lo primero que hay que hacer en un control de grasas es identificar sus ácidos grasos y sus esteroides.

Entonces, la identificación de los ácidos grasos por procedimientos puramente químicos es un proceso muy largo y además muy trabajoso que no se puede realizar como un control rutinario. Entonces, lo que se hace son determinar los criterios de pureza, que son la determinación de distintos índices cuyo valor depende de la composición en ácidos grasos. Por ejemplo, el índice de yodo, el índice de saponificación, el índice de refracción, etc.

Y esto es lo que se ha estado haciendo hasta hace unos años, hasta que apareció la técnica instrumental de la cromatografía de gases. Porque con esta técnica, lo que se tardaba en hacer muchas horas de trabajo, se puede realizar en unos minutos. Bueno, es una técnica compleja la de la cromatografía de gases, pero podemos intentar a grandes rasgos explicar en qué consiste.

Sí, primero yo creo que nos podrías decir lo que es así en general la cromatografía, aunque sea de una forma muy resumida y un poco difícil de explicar sin tener posibilidades gráficas. Pero, en fin, danos una idea. La cromatografía de gases es un caso particular de la cromatografía.

Y la cromatografía es una técnica de laboratorio que se utiliza para la separación de mezclas. Su nombre viene de que en principio se utilizó para la separación de mezclas coloreadas. En la cromatografía clásica se realiza... Voy a explicar un poco cómo se realiza, porque es lo mismo que en la cromatografía de gases y se entiende mejor.

Entonces, en la cromatografía clásica se realizan unas columnas de vidrio que pueden tener un centímetro o dos de diámetro y una longitud de 10 o 15 centímetros. Estas columnas se rellenan con una sustancia sólida que podría ser sílice o alumina. Y una vez que está la columna preparada, se le añade por la parte superior la mezcla que queremos nosotros separar.

Vamos a suponer que tiene dos componentes, se añade por la parte superior y se queda arriba en la parte última de la columna, se queda colocada. Si nosotros añadimos por arriba un líquido de una forma continua, este líquido arrastra, la mezcla que nosotros hemos puesto arrastra a través de la columna. Pero si el sólido que hay en la columna retiene más uno de los componentes que el otro, entonces el líquido al pasar se llevará con preferencia al componente menos retenido.

Y a medida que el líquido va pasando a través de la columna, los dos componentes de la mezcla se van separando, quedándose uno más adelantado y el otro más rezagado. Entonces al llegar al final de la columna, estos dos componentes están completamente separados y se pueden recoger uno detrás de otro. O sea que la idea es un poco que al pasar todo eso por ese tubo, se van quedando los diferentes componentes a diferentes alturas.

Y de esa manera, al pasar esa mezcla inicial, se puede saber cuál es la composición química según los componentes. Cada uno sale con distinta velocidad, entonces salen separados. En la cromatografía de gas, bueno, en esta cromatografía vemos que hay dos elementos fundamentales, que son el sólido que hemos puesto en la columna y el líquido que arrastra.

Entonces se le llama fase estacionaria a la fase sólida y al líquido fase móvil. En toda cromatografía es necesario que existan estas dos fases. Entonces la fase estacionaria puede ser el sólido o puede ser un líquido, y la fase móvil puede ser un líquido o puede ser un gas.

Y de esa forma hay cuatro tipos de cromatografía, líquido-sólido, líquido-líquido, gas-sólido y gas-líquido. Todas las cromatografías en las que interviene el gas son cromatografía de gases. Y en el caso de los ácidos-gasos, ¿qué tipo de cromatografía es? Cromatografía gas-líquido.

Gas-líquido. ¿Y cómo está el líquido en la fase estacionaria? Cuando es gas-sólido, la columna va rellena con una sustancia sólida como hemos visto antes. Pero a veces ese sólido se recubre con una película fina de una sustancia que en realidad es la fase estacionaria.

Y esta sustancia se queda en forma sólida como una capa alrededor de las partículas sólidas. Pero si nosotros la columna que contiene este relleno la metemos en un horno y la calentamos a una temperatura superior a la del punto de fusión de la fase estacionaria, entonces esta se fundirá y se convertirá en líquido. Y en estado líquido es el que actúa en la cromatografía.

Y entonces ya la cromatografía de los ácidos-gasos es una cromatografía gas-líquido. Sí. Y esta cromatografía lógicamente no se puede hacer en una columna abierta porque al entrar en juego un gas tiene que ser unos aparatos especiales que son los llamados cromatógrafos de gases.

Y todo eso se puede representar en una gráfica, ¿no? El cromatograma. Sí, bueno es que... ¿Cuál podría ser su utilidad o cuál es la utilidad de estas gráficas? En todo cromatógrafo de gases a la salida de la columna existe un aparato que se llama detector que tiene como fin dar una señal cuando sale una sustancia distinta del gas portador, o sea de la fase móvil. Este detector transforma la señal en una corriente eléctrica que va a un registrador y en ese registrador cada vez que aparece la señal se produce... tiene un papel en el que va corriendo de una forma continua y con el movimiento de la aguja pues se produce un pico por cada uno de los componentes que existen en la mezcla.

Entonces al final tenemos una gráfica que se llama cromatograma donde hay tantos picos como componentes. En el caso de los ácidos grasos habría tantos picos como ácidos grasos tuviera la grasa. Estos picos se identifican y entonces la composición de ácidos se determina... Bueno, o sea que los picos sirven para identificar los ácidos grasos.

Sí, sí. Y luego por otra parte estos picos determinan... Hay que cuantificarlos porque cuanto mayor es el pico mayor es la cantidad de ácido graso que contiene. Entonces una vez que se ha determinado la composición cualitativa y cuantitativa de la grasa se va a las tablas donde nos dan la composición de distintas grasas y se identifica.

En cuanto a los esteroides el proceso es un poco más complicado pero al final se llega también a una cromatografía de gases y se ve los esteroides que tiene cada grasa. Con la composición de ácidos grasos y de esteroides se puede determinar concretamente la grasa de que se trata incluso las mezclas cuando son mezclas binarias. Si hay más de dos componentes la cosa se complica y es muy difícil.

Bueno, podríamos ir ahora a los resultados que se obtienen de todas estas análisis. Claro, es que lo importante de todo eso es un poco ver qué calidades tienen las grasas, si hay fraudes con ellas. Sí, el objetivo final del control de las grasas es por una parte evitar el fraude y por otra a apreciar cualquier alteración que se ha producido en una grasa bien sea voluntaria o involuntariamente.

Entre los fraudes más frecuentes en los aceites que son las grasas que más se consumen pues son la mezcla del aceite de oliva con aceites de orujo o de semillas y las mezclas de aceites vegetales con grasa animal. En el primer caso se podía tratar simplemente de un fraude económico pero en el segundo en el que interviene la grasa animal podría llamarse también un fraude hasta cierto punto nutricional porque hay personas que no quieren tomar grasas animales por evitar la ingestión de colesterol y en este caso lo estaban tomando sin querer. Lo mismo ocurre en el caso de las margarinas.

También en el control hay que tener en cuenta si ha habido alguna modificación de la grasa o alguna alteración aunque haya sido involuntaria que la puede hacer no apta para el consumo. Los envases pueden ser una causa de contaminación, por ejemplo en envases metálicos que estén oxidados o en malas condiciones pues pueden hacer que el aceite, que pase el aceite una cantidad de metal que la haga no apta para el consumo. También ha habido casos de envases

que estaban sucios y que la han contaminado con aceite mineral o con alguna sustancia tóxica que habían tenido anteriormente.

Bueno, y si alguna persona en los alimentos que compra nota algunas alteraciones de este tipo ¿puede acudir al laboratorio municipal del Ayuntamiento de Madrid? Efectivamente, de hecho lo están haciendo y en el caso de la colza fue un ejemplo que se recibieron del pueblo madrileño más de 5.000 muestras que se hicieron allí. Cualquier persona puede presentar la muestra que considera sospechosa en el laboratorio municipal, la calle Bailén 41, y allí se le darán los resultados. El 1% de las grasas está formado por un conjunto de sustancias que se llaman el insaponificable del que forman parte hidrocarburos, alcoholes y esteroides entre otros.

La importancia de los esteroides es que sirven para identificar las grasas pues de ellos en las grasas vegetales están presentes el betasitosterol, el campesterol y el estigmasterol mientras que lo que caracteriza a las grasas animales es la presencia de colesterol. El control analítico de las grasas alimenticias consiste en identificar sus ácidos grasos y sus esteroides para conocer de qué grasa se trata. Con la cromatografía, técnica de laboratorio utilizada para la separación de mezclas En una columna de vidrio con una sustancia sólida como sílice o alumina se hace introducir una sustancia cuya análisis queremos efectuar de forma que sus componentes se van separando a diferentes estratos según interaccionen con la sustancia interior del tubo.

Según sea la sustancia externa y la interna, la cromatografía puede ser de líquido sólido, líquido líquido, gas sólido y gas líquido. Esta última es la que se aplica en la cromatografía de gases para el análisis de grasas. Mediante un detector cabe obtener una gráfica llamada cromatograma en la que hay tantos picos como componentes.

Así cabe saber el número de ácidos presentes en una grasa. Además, el tamaño de cada pico en la gráfica indica la proporción que ésta tiene de ácido graso. El control analítico de las grasas alimenticias tiene por objetivo conocer la exacta composición de una grasa y en consecuencia evitar los fraudes, como por ejemplo la mezcla de aceites de oliva con aceites de orujo o de semillas o de aceites vegetales con grasa animal.

También se detectan las alteraciones de las grasas por deficiencias en los envases o por el transcurso del tiempo. En la calle Bailén 41 de Madrid está el laboratorio municipal del Ayuntamiento madrileño, donde se puede acudir con muestras para el análisis de grasas. Y nada más, muchas gracias a nuestros invitados y a vosotros por vuestra atención.

Esto fue Acceso UNED. La UNED y sus dos horas y media para la educación y la cultura han llegado hoy al fin de su tiempo en antena. Les esperamos de nuevo mañana a partir de las ocho de la noche.

Tendremos como bloque central el mundo de la educación. Adiós, muy buenas noches.