

# GUIA DEL ALUMNO

## UNIDAD TEMATICA III.

### ANALISIS PARA ALIMENTOS ESPECIFICOS.

#### INTRODUCCION.

A medida que se ha evolucionado en los procesos alimenticios, se ha degradado un porcentaje de los nutrientes, por eso la importancia de hacer análisis tanto para determinar su calidad así como para saber algunos adulterantes que pueden ser nocivos o están fuera de la normas específicas para cada tipo de alimento, es importante para un tecnólogo de alimentos conocer todos estos parámetros para lograr obtener productos de calidad y con los nutrientes adecuados.

**OBJETIVO.-** Conocer los análisis específicos para determinados alimentos. Aplicar las técnicas adecuadas para realizar los análisis para alimentos específicos.

#### Tema 3.1

#### FRUTAS Y HORTALIZAS

**OBJETIVO.-** definir y explicar las técnicas específicas para analizar los componentes de las frutas y hortalizas

#### Tema 3.2

#### CEREALES

**OBJETIVO.-** conocer y realizar los análisis adecuados para la determinación de almidón en cereales y sus productos y estimar el contenido en harinas

#### TEMA 3.3

#### PROTEOLEAGINOSAS (ACEITES)

**OBJETIVO.-** aplicar las técnicas para determinar la calidad de los aceites, contenido de humedad, valor ácido y de peróxido, prueba de kreis

## TEMA 3.4

### LACTEOS

OBJETIVO: realizar las pruebas de plataforma para leches y sus derivados

## TEMA 3.5

### CARNICOS

Realizar los principales análisis para carnes y productos carnicos, como son absorción de agua, nitritos, fosfatos, grado de emulsificación, pH

### CRITERIOS DE APRENDIZAJE

- 3.1.- aplicar técnicas adecuadas para análisis de frutas y hortalizas
- 3.2.-emplear técnicas para determinación de almidones en cereales y gluten de harinas.
- 3.3.- determinar el contenido de humedad, valor ácido, para determinar la calidad de los aceites.
- 3.4.- realizar la prueba de plataforma para diferentes tipos de leches para valorar su calidad y la posible realización de subproductos.
- 3.5.- realizar algunos análisis en productos carnicos y carnes frescas como cantidad de retención de agua, grado de emulsificación, acidez, etc.

### TEMA 3.1 FRUTAS Y HORTALIZAS

Frutas y hortalizas.- Cuando seleccionamos alimentos para consumo ponemos nuestros sentidos la vista, el tacto, el olfato, el gusto y hasta el oído.

La calidad de los alimentos que así se distingue se divide en tres categorías principales, que son:

- a) por su apariencia. Incluye propiedades tales, como tamaño, forma, integridad, tipos de deterioro, brillo transparencia, color, consistencia.
- b) por su textura. Firmeza, en la mano, en la boca, blandura, jugosidad, chiclosidad, arenosidad, harinosa, glutinosa.
- c) por su sabor. y olor dulce, salado, agrio, amargo, fragante, ácido, quemado, el sabor y el aroma son en gran parte subjetivos difíciles de medir con precisión.

Los factores de apariencia. Además de la forma y la integridad, puede referirse a la manera en que se colocan, por ejemplo las aceitunas en un frasco o las hortalizas en vinagre, los duraznos en un frasco, las piñas en la lata o frasco. La apariencia abarca los aspectos positivos y negativos, como si los duraznos están realmente en el frasco entero o en mitades, pero no desbaratados

El tamaño y forma se miden fácilmente son factores importantes por la clasificación en la calidad la importancia no solo se limita al aspecto visual las clasificaciones de los pepinos, duraznos, mangos, etc., se clasifican por medio de tamaños de acuerdo las normas.

La consistencia. Puede considerarse un atributo de calidad, en muchos casos podemos ver, de modo que también es otro factor en apariencia de los alimentos, por ejemplo una fruta para la elaboración de mermelada.

El valor energético total de las frutas y la legumbres es menos importantes que en otros alimentos. Generalmente las frutas se distinguen de las legumbres en que son ricos en ácidos orgánicos hidroxilados que incluyen el ácido cítrico, málico, tartáricos ascórbico, de acuerdo con la especie de la fruta predomina alguno de los primeros tres mencionados y las concentraciones varían de 1 al 5 %. El contenido de ácido ascórbico es variable en un rango de 0.02%, pero en el caso de la grosella y otras frutas raras el contenido puede exceder del 2%.

Las frutas y legumbres contienen cantidades importantes de fibra para la dieta, pequeñas cantidades de caroteno, vitamina B y minerales, el análisis general de la calidad incluye la determinación de acidez titulable, la acidez volátil, los sólidos insolubles en agua, las impurezas minerales, las cenizas insolubles en ácido, la alcalinidad de las cenizas, los sólidos totales ( el contenido de humedad), el Ph, los sólidos solubles mediante refractometría, los azúcares el etanol, el estaño, el cobre, el fierro, el zinc, el ácido benzoico, el benzoato, el ácido sórbico, el dióxido de azufre, se ha puesto mucha atención a la presencia de nitratos en las legumbres.

Desde el punto de vista legal , se requiere examinar las frutas frescas, para determinar el aceite mineral, colorantes adicionados, aditivos permitidos, fumigantes,, los residuos químicos que provienen de las `prácticas hortícolas, agrícolas y del ambiente, los alimentos secos deben examinarse para determinar los conservadores que incluyen dióxido de azufre .

El análisis de rutina es la determinación de sólidos solubles, como el dióxido y los metales traza.

**Los sólidos solubles.**- se calculan a partir del índice de refracción a 20°C los azúcares presentes pueden TLC (cromatografía de capa fina) o por HPLC (cromatografía líquida de alto desempeño.) y determinarse en una solución purificada por un método volumétrico o polarimétrico.

**Sólidos insolubles.** Probablemente el valor de los sólidos insolubles es el más usado para el cálculo del contenido de la fruta en las conservas, para la determinación mézclense 20 gr. de muestra con 200 ml de agua caliente, hiervanse a fuego suave por media hora, fíltrense usando succión a través de una tela fina o un embudo Buchner de preferencia tipo Hartley. Lévese el residuo con agua caliente antes de separarlo de la tela y calientese a ebullición con más agua, vuélvase a filtrar a través de la tela. Repítase la ebullición, la filtración y el lavado del residuo con agua caliente. Raspase el residuo insoluble y pase a una capsular prepesada usando un poco de agua en la transferencia si es necesario. Evaporase a baño María, seque hasta un peso constante y calcúlense los sólidos insolubles como un porcentaje de la muestra.

**Pectina.**-existen varios métodos para la estimación de pectinas, dependen de una extracción y una hidrólisis con agua por una precipitación con alcohol, con acetona o con sales de calcio.

El más utilizado es el de CARE Y HAYNES.

Extráigase en forma repetida una cantidad adecuada de pulpa de fruta o de legumbre con agua fría, calientese hasta que hierva el extracto mezclado y filtre. Dilúyase hasta que hierva el extracto mezclado y filtre. Dilúyase una alícuota del filtrado a 300 ml. Añádase 100ml de hidróxido de sodio al 0.1M y déjese en reposo toda la noche. Agréguese 50 ml de ácido acético 1 M, y después de 5 min., adiciónese 50 ml de solución de cloruro de calcio 1 M (2N). Déjese en reposo por una hora. Calientese a ebullición por unos minutos y filtre. Lavase el residuo con agua hirviendo hasta que este libre de cloruros. De nuevo enfríe con agua y filtre en un crisol de goch, lavar, secar y pesar como pectato de calcio (C H O Ca). El calcio del precipitándose puede titular en forma directa con EDTA.

Ácido ascórbico.-En las frutas y hortalizas se puede cuantificar macerando la muestra, mecánicamente de preferencia, con agentes estabilizadores como el ácido metafosfórico, el ácido tricloroacético al 5%, titulando el decantado filtrado con 2,6-diclorofenilindofenol, o fluorométricamente en presencia de o-fenilendiamina.

### **Método por titulación.**

Solución de extracción. Disuélvase 15 gr. de ácido fosforito en 40 ml de ácido acético y 200 ml de agua dilúyanse hasta 500ml y fíltrense.

Solución Estándar.- disuélvase 0.05gr de ácido ascórbico en 45 ml de solución de extracción y dilúyanse hasta 50 ml. Prepárese la muestra previamente.

Solución estandar de Indofeno.- Disuélvase 0.05 gr. de 2,6-diclorofenilindofenol (sal sódica) en 50 ml de agua que contenga 42 mg de bicarbonato de sodio. Dilúyase 200 ml con agua fíltrense, estandarice por titulación contra 2 ml de solución estándar de ácido ascórbico añadidos a 5 ml de la solución de extracción.

Indicador. Disuélvase 0.1 gr. de azul de timol en 10.75 ml de solución de hidróxido de sodio. Dilúyase en 250 ml de agua.

Agítase perfectamente el jugo, prepare la muestra mediante laceración, con una cantidad adecuada de agua a 50-100 ml de la muestra preparada, agregue un volumen igual de la solución de extracción, mézclense y fíltrense rápidamente. Titúlese una alícuota que contenga aproximadamente 2 mg de ácido ascórbico con una solución estándar de

indofenol y corrija, para el testigo usando una cantidad equivalente de la solución de extracción.

#### METODO FLURIMETRICO.-

Solución de o-fenildiamina. Prepárense de 0.05% en agua justo antes de usar.

Solución de extracción 30 gr. de HPO<sub>3</sub> mas 80 ml de ácido acético glacial diluido a un litro, (se conserva de 7 a 10 días a 13°C).

Solución Estandarte ácido ascórbico. Prepárense el 0.1% en solución de extracción 0, 1 2 y 4 ml de una mezcla diluida a 50 ml para tratamiento con carbón son equivalentes a 0 10, 20 y 40 mg de ácido ascórbico en la solución final,

Solución de acetato de sodio. A 50% m/v. Disuélvanse 500gr de acetato de sodiotrihidratado (o 300g de nitrato de sodio anhidro. En agua) y dilúyanse hasta 1 litro.

Solución de asido bórico. Acetato de sodio, disuélvanse 5 gr. de ácido bórico. En 100 ml de solución de acetato de sodio al 50% prepárese cada día.

Carbón Norte "A" lavado con ácido caliéntese el carbón con 5 veces su peso con ácido clorhídrico al 10 % y lleve a ebullición fíltrese en un embudo Buchner (usando papel 541) lavase hasta que este libre de ácido y déjese toda la noche a 110°C mantenga en un recipiente con tapa de rosca.

*METODO.*-repare una muestra del extracto en la solución de extracción homogeneizándola y agítela, centrifugue y fíltrese atreves del papel 541. El pH debe ser aproximado de 1-2 añada 20 ml de filtrado de extracto y 20 ml de la solución estándar tubos de centrifuga con tapón que contengan 0,4 gr. de carbón agítase a intervalos durante 5 min. Centrifugue y filtre. Algunas muestras dan un filtrado turbio y posiblemente residuos de carbón pasaran a través del filtro.

Tómense dos alícuotas de 5 ml de cada filtrado. Añádanse una de estas a un matraz de 100ml que contenga 5 ml de solución de ácido bórico-acetato de sodio. Tápese, agítase y deje en reposos por lo menos 30 min., diluir a 100ml. Añada la segunda alícuota de 5 ml a otro matraz de 100 ml que contenga 5 ml de solución de acetato de sodio y 70 ml de agua diluyese hasta 100 y mezcle.

Prepare 5 ml de cada una de las muestras y los testigos, añada a cada uno de los tubos 10 ml de solución recién preparada de o-fenildiamia al 0.05%. Mezcle perfectamente y deje en reposos en la oscuridad 35 min., luego léase rápidamente la fluorescencia (el compuesto es muy sensible a los rayos de luz por lo que las lecturas disminuyen rápidamente si e deja al rayo de luz) transmisión de 365 y455nm.

Calculas.-  $x = \text{mg de ácido ascórbico en la polución final.}$

W=peso de la muestra

V= volumen del extracto

Cont. De ácido ascórbico =  $0.4vx/w \text{ mg/100gr de la muestra.}$

#### CUESTIONARIO

1¿porque la importancia de la clasificación de las frutas antes de realizar los análisis?

---

---

2.- ¿Cuáles son los análisis que consideras mas importantes en las frutas y hortalizas y porque?

---

---

---

---

3.-¿Qué es la pectina y cual es su importancia en un proceso de frutas?

---

4.- ¿Cuál es el pH ideal para conservar las frutas en fresco?

---

---

5.-¿A que se le llama sólidos totales y que nos indica en análisis?

## TEMA II

### CEREALES.-

**OBJETIVO.-** conocer y realizar los análisis adecuados para la determinación de almidón en cereales y sus productos y estimar el contenido en harinas

Los cereales, constituyen la fuente más importante de calorías. Se consumen en forma natural, o ligeramente modificada como artículos básicos de la dieta. Se convierten mediante el procesamiento en harina, almidón, aceite salvado, jarabes de azúcar y un gran número de ingredientes adicionales empleados en la fabricación de otros alimentos.

Los principales cereales que se consumen a nivel mundial, son maíz, trigo, avena, centeno, sorgo.

Familia de las **Gramíneas** cultivadas por sus **semillas**, que son importantes productos alimenticios. El nombre deriva de Ceres, diosa romana de la agricultura. Aunque los cereales no pertenecen a ninguna familia específica de las gramíneas en sentido estricto, la elección de algunas especies como fuente de alimento parece haber estado determinada por el mayor tamaño de la semilla o por la facilidad de obtenerla en cantidad suficiente y de liberarla de la cáscara no comestible. Los granos más cultivados son **trigo, cebada, centeno, avena, arroz, maíz**, diversos tipos de **mijo**, sorgo y cerrillo. Todas estas plantas se cultivan desde la antigüedad y tanto su cultivo como su utilización han constituido un indicador de crecimiento económico, en especial en los países más pobres. Proceden de Europa, Asia y África, salvo el maíz, que es de origen americano.

En los últimos años se ha multiplicado el rendimiento de las cosechas de cereales. Este aumento se debe en parte a la utilización de variedades mejoradas que aprovechan mejor los nutrientes del suelo y son resistentes a enfermedades y parásitos; por otro lado, se han introducido mejoras en las técnicas de cultivo existentes tales como la protección fitosanitaria de las cosechas, la utilización racional de los abonos, la lucha contra las malas hierbas, o la selección de especies mejor adaptadas a climas y suelos determinados.

**Clasificación científica:** los cereales pertenecen a la familia de las Gramíneas (*Gramíneas*). El trigo corresponde al género *Triticum*, la cebada a *Hordeum*, el centeno a *Secale*, la avena a *Avena*, el arroz a *Frisa* y el maíz a *Esa*. El mijo se clasifica en los géneros *Setaria*, *Eleusine*, *Panicum* y *Pennisetum*. El sorgo corresponde a *Sorghum* y el cerrillo es una especie de *Andropogon*.<sup>1</sup>

La avena es rica en grasas y proteínas, pero su proteína carece de elasticidad no es apropiada para hacer pan. La harina contiene el 12% de proteína, 73% de carbohidratos y 9% de grasas.

---

Centeno. Se cultiva en regiones climáticas demasiado severas para el trigo sus proteínas tampoco son muy aptas para el esponjado del pan en Europa es uno de los productos más utilizados.

Cebada.-No se consume mucho como tal, aunque el grano malteado es una fuente de harina extractos de malta. El uso principal del grano es para alimentación de animales y para la elaboración de productos de fermentación.

Maíz,- es el constituyente más importante en la dieta de las regiones de Norteamérica y el sur de África. No es apropiada para la elaboración del pan. Pero el grano molido se usa para hacer sémola y productos cocidos como la tortilla. El maíz es una fuente significativa de productos industriales que incluyen cereales, para el desayuno, alimentos ligeros, harina de maíz, y jarabes de almidón.

El arroz es el principal cereal del oriente y de las regiones subtropicales, además es una parte importante de la dieta en muchas otras regiones. El grano de arroz es una fuente pobre de proteínas debido al método de preparación, el grano limpio pierde muchos nutrientes valiosos como la vitamina B<sub>1</sub>. Se utiliza el grano para hacer diversos productos expandidos, así como harina.

Trigo.-Es el cereal más importante en la producción de harina para hacer pan. La composición de la harina de trigo varía de acuerdo con la clase de trigo, difiere de las otras harinas en que contiene una proporción considerable de gluten por lo que resulta especialmente adecuada para la elaboración de pan. La composición de gluten tiene relación con las propiedades de fuerza y de la retención de agua de la harina las proteínas que forman la mayor parte del gluten son la gliadina y la gluteína

### **Análisis de la harina**

Los análisis de rutina de la harina son los siguientes; determinación de humedad, cenizas, sulfato de calcio adicionado, dióxido de azufre aceites, proteínas, acidez, fierro, tiamina, ácido nicotínico. Un examen de los mejoradores, y los agente blanqueadores. así como un estudio microscópico.

Almidón.- Existen diferentes métodos para la determinación de almidón. Los métodos directos pueden clasificarse como hidrolíticos y no hidrolíticos. El almidón puede ser hidrolizado hasta glucosa., la cual se determina después. La hidrólisis puede realizarse por medios ácidos, enzimas y una combinación de estos.

### **METODO HIDROLITICO PARA EL ALMIDON.**

Extráiganse 3 gr. de polvo fino de harina varias veces con éter en un extractor Soxhlet, lavase sobre un filtro con alcohol al 10% seguido de alcohol al 95%. Dresenese el residuo, lavase en un matraz con 50 ml de agua, calientes durante 15 min. En baño de agua hirviendo, agitando constantemente, de modo que todo el almidón se gelatinice y se obtenga una mezcla homogénea. Se enfría la solución a 55°C se añaden 0.03grde diastasa disuelta en un poco de agua y se mantiene la mezcla a 55 a 60 °C por lo menos durante una hora,. Una gota de la solución no debe dar coloración azul con el yodo. Elévese la temperatura a 100°C; se lava el filtrado y los lavados se diluyen hasta 250 ml, se calientan 200 ml del filtrado con 20 ml de ácido clorhídrico en baño de agua hirviendo durante 2.30 hrs se enfría se neutralizaron carbonato de sodio se diluye en 500ml, y la dextrosa se cuantifica por el proceso de Lane y Eynon.

Almidón = 0.90 x dextrosa

#### METODO POLARIMETRICO GENERAL PARA LA DETERMINACION DEL ALMIDON.

El método se aplica para los alimentos a base de cereales, para los seres humanos y animales, y comprende las dos determinaciones.

En la primera muestra se trata con ácido clorhídrico diluido y caliente, después de la clarificación y la filtración, se mide la rotación óptica de la solución por polarimetría. En la segunda muestra se extrae con etanol al 40°C Después de acidificar el filtrado con ácido clorhídrico se clarifica, se filtra y se mide la rotación óptica en las mismas condiciones que en la primera determinación .

#### REACTIVOS

Ácido clorhídrico 7.6 m (al 27,84 %w/v gravedad específica 1.1259)

Ácido clorhídrico 0.3094M (al 1.128%w/v)

Solución de carrez: se disuelven 21.9gr de acetato de zinc dihidratado en agua que contenga 3 gr. Acético y se diluye a 100ml con agua.

Ácido de carrezII: se disuelven 10.6gr de ferrocianuro de potasio trihidratado en agua y se diluye a 100ml con agua

Etanol al 40 % v/v

#### PROCEDIMIENTO:

Determinación de la rotación óptica total. Se pesan con exactitud de miligramos 2.5 gr. de ácido clorhídrico (0.3094M) y se mezcla a fin de obtener una distribución apropiada de la muestra para el análisis

, se agregan otros 25 ml de ácido clorhídrico. El matraz se sumerge en baño de agua hirviendo y se agita vigorosamente durante los primeros 3 min. para evitar aglomeraciones. La cantidad de agua en el baño María debe ser suficiente para permitir que el baño se mantenga en ebullición mientras esta siendo agitado. Después de exactamente 15 min. Se retira el matraz del baño se agregan 30ml de agua fría y se enfría a una temperatura de 20°C.

Se añaden 5 ml de la solución de carrez y se agita durante un minuto se agregan 5 ml de la solución II de carrez y se agita de nuevo un minuto. se diluye con agua hasta la marca, se mezcla y se filtra . si el filtrado no esta perfectamente claro( lo cual es raro), se empieza el análisis de nuevo usando mayor cantidad de soluciones I Y II DE carrez por ejemplo 10 ml – se mide la rotación óptica en un tubo de 200 mm con el polarímetro o el sacarímetro.

Porcentaje de almidon= $2000(p-p)/[ \quad ]$

P=rotacion total en grados

P =rotación en grados

## CUESTIONARIO

1.- ¿cual es la importancia de los cereales en la alimentación humana?

---

---

2.- ¿Por qué es importante la determinación de los almidones en los cereales?

---

3.-¿Cuál es la humedad aceptable para los cereales y para las harinas?

---

4.-¿Qué función tiene la gladiana y la gluteina en la harinas?

---

## TEMA III

### PROTEOLEAGINOSAS (ACEITES)

**OBJETIVO.-** conocer y realizar los análisis de acidez, rancidez, prueba e yodo prueba de Kreis.

**Grasas y aceites** o **Triglicéridos**, grupo de compuestos orgánicos existentes en la naturaleza que consisten en **ésteres** formados por tres moléculas de **ácidos grasos** y una molécula del alcohol **glicerina**. Son sustancias aceitosas, grasientas o cerosas, que en estado puro son normalmente incoloras, inodoras e insípidas. Las grasas y aceites son más ligeros que el agua e insolubles en ella; son poco solubles en alcohol y se disuelven fácilmente en éter y otros disolventes orgánicos. Las grasas son blandas y untuosas a temperaturas ordinarias, mientras que los aceites fijos (para distinguirlos de los aceites esenciales y el petróleo) son líquidos. Algunas **ceras**, que son sólidos duros a temperaturas ordinarias, son químicamente similares a las grasas.

#### **Naturaleza y aplicaciones de las grasas**

Las grasas existen normalmente en los tejidos animales y vegetales como una mezcla de grasas puras y ácidos grasos libres. Las más comunes entre esas grasas son: la palmitina, que es el éster del ácido palmítico, la estearina o éster del ácido esteárico, y la oleína, éster del ácido oleico. Estos compuestos químicos puros existen en distintas proporciones en las grasas y aceites naturales, y determinan las características físicas de cada una de esas sustancias.

Las grasas se dividen en saturadas e insaturadas, dependiendo de si los enlaces químicos entre los átomos de carbono de las moléculas contienen todos los átomos de hidrógeno que pueden tener (saturadas) o tienen capacidad para más átomos (insaturadas), debido a la presencia de dobles o triples enlaces. Generalmente, las grasas saturadas son sólidas a temperatura ambiente; las insaturadas y poliinsaturadas son líquidas. Las grasas insaturadas pueden convertirse en grasas saturadas añadiendo átomos de hidrógeno.

Las grasas vegetales se obtienen normalmente extrayéndolas a presión de las semillas y frutos. Por lo general, las grasas animales se obtienen hirviendo el tejido graso animal en agua y dejándolo enfriar. El calor disuelve la grasa del tejido; ésta, debido a su densidad relativa, sube a la superficie del agua y así puede desprenderse la capa de grasa.

Las grasas y aceites se consumen principalmente en alimentación. Algunas grasas naturales, como la grasa de la leche y la manteca de cerdo, se usan como alimento con muy poca preparación. Algunos aceites no saturados, como el aceite de semilla de algodón y el de maní, se hidrogenan parcialmente para aumentar su punto de fusión y poder utilizarlos como grasas en pastelería y para cocinar. El sebo, que está formado por las grasas y aceites animales de las ovejas y el ganado vacuno, se usa para hacer velas y en algunas

margarinas. Los aceites naturales que contienen ésteres de ácidos insaturados, se conocen como aceites secantes y poseen la propiedad de formar una película seca permanente cuando se les expone al aire. El aceite de linaza y otros aceites de este tipo se usan extensamente en la producción de pinturas. Las grasas sirven también como material en bruto para fabricar jabón.

### **Grasas animales**

Las células vivas contienen grasas simples, como las descritas anteriormente, y otros materiales similares a las grasas. Entre estos últimos, que son sustancias más complejas, se encuentran los lípidos y los esteroides. Los fosfolípidos son derivados de ácidos grasos, glicerina, ácido fosfórico y bases que contienen nitrógeno. Los glicolípidos no contienen fósforo, pero son derivados de hidratos de carbono, ácidos grasos y compuestos de nitrógeno. Los esteroides están compuestos por moléculas complicadas, cada una con 20 o más átomos de carbono en una estructura en cadena o entrelazada.

Las grasas parecen ser una fuente de energía concentrada y eficaz para las células. La oxidación de un gramo de grasa típica libera 39.000 julios de energía, mientras que la oxidación de un gramo de proteína o de hidrato de carbono produce sólo 17.000 julios. Las grasas también tienden a endurecer las células porque forman una mezcla semisólida con el agua.

### **Efectos fisiológicos**

La investigación sobre los ataques de corazón y otros problemas circulatorios indica que ciertas formas de estas enfermedades son causadas en parte por el consumo excesivo de comidas altas en grasas, incluyendo lípidos y esteroides. Los estudios demuestran también que la probabilidad de ataques de corazón disminuye al reducir el consumo de grasas saturadas (véase *Arteria; Corazón: Enfermedades del corazón; Nutrición humana*).

Cuando se añaden a la dieta grasas sólidas saturadas, aumenta la cantidad de **colesterol** en la sangre, pero si las grasas sólidas se sustituyen por grasas o aceites insaturados líquidos (en concreto el tipo poliinsaturado), la cantidad de colesterol disminuye. Los niveles altos de colesterol en la sangre parecen promover el sedimento de materiales duros y grasientos en las arterias, produciendo su eventual obstrucción. Cuando la arteria coronaria alrededor del corazón se obstruye de esta forma, el suministro de sangre al corazón se interrumpe, y se produce un ataque al corazón. Los científicos investigan continuamente la forma en que el cuerpo humano maneja los materiales grasos, y cómo afectan los niveles de colesterol al hecho de que la grasa se deposite en las paredes de las arterias.

Grasa.- los constituyentes grasos en los alimentos son diversas sustancias lípidos. El contenido de grasa (extracto etéreo, grasa neutra o cruda.)Esta formada por constituyentes libres, puede ser extraído por los disolventes menos polares como fracciones ligeras del petróleo y éter etílico, mientras que los lípidos enlazados requieren de disolventes más polares para su extracción. Estos pueden separarse por hidrólisis u otros tratamientos químicos para obtener el lípido libre, de aquí que para obtener el lípido extraído, de un producto alimenticio depende del método de análisis.

### **MÉTODOS DE ANÁLISIS.**

Las determinaciones que se describen a continuación son las que más se emplean con mayor frecuencia para examinar los aceites y grasas. En el análisis rutinario, hasta hace

poco, la determinación del valor de yodo, el valor de saponificación, la materia no saponificable, el valor ácido el valor del peróxido., pruebas cualitativas para detectar determinadas adulterantes que se consideran suficientes para determinar si eran comestibles, casi todos los laboratorios llevan a cabo la determinación por cromatografía de gases de los perfiles de ácidos grasos.

AGUA.- El contenido de humedad de aceites y grasas que tienen hasta 1% o más de agua, se determina mediante el método de destilación y arrastre de DAN Y Stara, usando Xileno, tolueno o heptano.

DENSIDAD.- La determinación de la densidad relativa (a una  $t$  20°C) y densidad aparente para las grasas líquidas que no forman depositas de estearina.

Para los aceites normales y grasas comerciales y grasas comerciales, la densidad aparente inferior es 0.0018 a la densidad relativa. La mediciones se efectúan a 20°C para los aceites y a 40-60°C para las grasas sólidas

COLOR.-El color de las grasas y los aceites se mide mediante una comparación con vidrios de color estándar en un tintometro, o un colorímetro de Wesson.

VALOR DE YODO.-Se define como el peso de yodo que absorben 100 partes de muestra en peso. Los glicéridos de los ácidos grasos no saturados presentes.(en particular de la serie de ácido oleico) se unen con una cantidad definida de halógeno y por lo tanto el valor de yodo es una medida del grado de instauración. Es una constante para cada aceite o grasa, pero la cifra exacta que se obtengan depende de la técnica que se utilice.

#### **VALORES DE YODO PARA DIFERENTES ACEITES Y GRASAS DE DIETA**

<b>Grasa</b>		<b>ejemplos</b>
<b>valores de yodo</b>		
Ceras	-	muy bajo
<b>Grasas animales</b>	<i>mantequilla, grasa, manteca</i>	<b>30-70</b>
	<i>De cerdo</i>	
Aceites no secantes	aceite de oliva, araquis y Almendras	80-110
Aceites semisecantes	semilla de algodón, ajonjolí Y soya	80-140
Aceites secantes	aceite de linaza y girasol	125-200

El valor del yodo es el más útil, de determinar para identificar el aceite, o por lo menos clasificarlo en determinado grupo. También es conveniente observar que par los aceites y las grasas naturales, las menos insaturadas con valores de yodo bajos son sólidos a temperatura ambiente, por el contrario los aceites que estan mas insaturados son líquidos.(lo



frecuente. Se agrega 1 ml de fenofaleina al 1% se titula, el exceso de álcali en caliente, con ácido clorhídrico 0.5M (titulación=ml de a). Se analiza un testigo de manera simultánea (titulación ml de b)

Valor de saponificación =  $(b-a) \cdot 28.05$ /peso de la muestra en gramos

Es muy importante realizar la titulación con la mayor precisión posible. Puede omitirse el testigo cuando se utiliza álcali en solución acuosa.

#### DEGRADACION Y RANCIDEZ.

La presencia de ácidos grasos libres indica actividad de la lipasa o actividad hidrolítica de otro tipo. Se efectúan cambios durante el almacenamiento que dan como resultado sabores y olores desagradables. Se dice que los aceites y grasas que han sufrido este procedimiento están rancios. Las características organolépticas desagradables son causadas por la presencia de ácidos grasos libres. La rancidez oxidativa se acelera por exposición a la luz y al calor por la humedad y la presencia de residuos de metales de transición como (cobre, níquel y hierro) y a pigmentos o tintes residuales.

En general mientras más es el grado de insaturación (mayor valor de yodo) hay más posibilidad de que la grasa se enrancie por oxidación. Cuando la concentración de peróxidos alcanza determinado nivel, se producen cambios químicos complejos, se forman productos volátiles que dan lugar al sabor y olor rancio. Por ejemplo los peróxidos en ocasiones se oxidan hasta di peróxidos que dan lugar a formación de polímeros, reacciones de fisión para formar aldehídos, semialdehídos aldehídos di glicéridos, compuestos hidroxilados, y posteriormente ácidos orgánicos; las reacciones de hidratación dan lugar a cetoglicéridos y a la oxidación de otros dobles enlaces para formar epóxidos, hidroxiglicéridos y dihidroxiglicéridos. Este tipo de compuestos producen sabor rancio.

La oxidación inicial de una grasa en general es lenta y a una velocidad relativamente uniforme. Esto se conoce como periodo de inducción. Al final de dicho periodo. Cuando la cantidad de formación de peróxido alcanza determinado nivel, la velocidad de oxidación se acelera con rapidez. En este punto o poco después la grasa empieza a oler rancia.

En la mayoría de los aceites y grasas la rancidez libre aumenta durante el almacenamiento, pero en los aceites refinados el valor de los ácidos grasos libres en general se relaciona con el grado de rancidez. Por otra parte aunque los peróxidos no sean tan responsables del sabor y el olor de las grasas rancias su concentración representa el grado de descomposición de la grasa.

#### DETERMINACION DE LA RANCIDEZ

Como la rancidez es un fenómeno complejo es aconsejable llevar a cabo tantas pruebas como sea posible, en las pruebas dudosas. Debe efectuarse la determinación de ácidos grasos libres, el análisis debe incluir la determinación del valor del peróxido y la aplicación de la reacción de Kreis.

**Prueba de kreis** (índice de rancidez) se basa en la producción del color rojo cuando el fluoroglucinol reacciona con la grasa oxidada en solución ácida. Aparentemente, el color que se forma se relaciona con un incremento de producción de aldehído de efedrina o aldehído malónico.

Los diversos métodos para llevar a cabo la reacción de Kreis son demasiado sensibles suele dar resultados confusos cuando se trata de colores producidos por aceites relativamente frescos.

### *Prueba cualitativa*

Se agitan vigorosamente 10 ml del aceite con 10 ml de solución de fluoroglucinol al 0.1% en éter y 10 ml de ácido clorhídrico concentrado durante 20 seg. El color rosado indica rancidez incipiente si el aceite se diluye en proporción 1:20 con heptano y la prueba sigue siendo positiva, es probable que la rancidez de la muestra sea evidente al gusto y al olfato.

### *Procedimiento cuantitativo*

Se pesan de 0.8 a 10,2 gr. de aceite o grasa en un vaso de precipitado de 100ml. Se funde la muestra de grasa y se agregan lentamente y con agitación 20 ml de fluoroglucinol (0.1g/100ml de éter etílico, recién preparado) hasta que la muestra se disuelve. Se transfiere la solución a un embudo de separación. Se agregan 10 ml de ácido clorhídrico concentrado, se agita bien y se permite que se separe. Se coloca la capa de ácido en una celda Lovibond de 1 pulgada (2.54mm) y se iguala el color empleando vidrio rojo, amarillo y azul. Se expresa el resultado en unidades Lovibond. El rojo hasta 3 unidades indica rancidez incipiente; los valores de 3 a 8 unidades indican el final del periodo de inducción los valores mayores de 8 unidades indican rancidez definitiva.

VALOR ACIDO.-El valor ácido de aceite o grasa se define con el número de miligramo de hidróxido de potasio que se requieren para neutralizar la acidez libre de una muestra de 1 gr. El resultado generalmente se expresa como el porcentaje de ácidos libres

El valor ácido se mide hasta que los glicéridos de los aceites se han descompuesto por acción de lipasas u otras acciones. La descomposición se acelera por el calor y la luz. En general la rancidez se ve acompañada por la formación de los ácidos grasos libres y su determinación se utiliza con frecuencia como un índice general del estado y comestibilidad del aceite. Existen diversas variaciones del procedimiento de titulación.

Procedimiento.-se mezclan 25 ml de éter etílico, con 25 ml de alcohol, 1 ml de solución de fenoftaleína al (1%) y se neutraliza con cuidado con hidróxido de sodio al 0.1M.agitando constantemente hasta obtener un color rosado que persista por 15 seg. De preferencia la titulación debe efectuarse con menos de 10 ml. De lo contrario es probable que se separen dos fases esto no ocurre si se emplea como disolvente alcohol neutro caliente, o cuando la acidez se titula con solución alcalina alcohólica.

Valor ácidos titulación ml x 5.61/ peso de la muestra que se emplea

### CUESTIONARIO.-

1.- ¿Cómo influye el pH de una grasa en su estabilidad?

---

2.- ¿Qué es el grado de saponificación y como se determina?

---

3.- ¿para que sirve la prueba de Kreis?

---

4.- ¿Qué indica el valor de Yodo?

---

## TEMA IV

### LACTEOS.

**OBJETIVO.** Aplicar las pruebas de plataforma para leches y productos lácteos.

La leche es la secreción integral y natural de las ubres de los mamíferos, libre de calostro, color blanco y opaco sabor dulce.

Requisitos para la leche destinada al consumo humano.

- 1.- Debe provenir de animales sanos y limpios.
- 2.- Ser pura, limpia y estar exenta de materias antisépticas, conservadores y neutralizantes.
- 3.- debe ser de color olor, sabor propio de la leche
- 4.- No coagular por ebullición (100.0°C)
- 5.- No contener sangre ni pus (color rosado)
- 6.- Su densidad no debe ser menor de 1.029, 15°C
- 7.- Contener únicamente grasa propia de leche en un mínimo de 30gr/l
- 8.- Tener un grado de refracción a 20°C no menor de 37 ni mayor de 39
- 9.- La leche fresca debe tener una acidez (expresada en ácido láctico), no menor de 1.4, ni mayor de 1.7 g/l.
- 10.- Contener no menos de 85 ni mas de 89 gr. /l. de cloruros (expresados en cloro)
- 12.- Punto crioscopico (de congelación) entre -0.530 y -0.560
- 13.- Tener una reacción positiva a la prueba del alcohol de 96%
- 14.- Contener lactosa (azúcar de leche) de 43 a 50g/l
- 15.- Contener únicamente proteínas propias de la leche en un mínimo de 30 gr. /l.
- 16.- Ser negativa a la prueba de los inhibidores
- 18.- Ser negativa a la prueba de la sacarocinta.

La leche para consumo humano además de satisfacer los requisitos expresados en los puntos anteriores, deberá contener un máximo de 2, 000,000 de colonias por mililitro antes de ser pasteurizada.

### COMPONENETES DE LA LECHE

A) **Lactosa.** su principal origen esta en la glucosa de la sangre; el tejido mamario la isomeraza en galactosa y la liga a un resto de la glucosa para formar la molécula de lactosa.

La mama puede realizar también la síntesis de la lactosa a partir de ácidos grasos volátiles; este proceso se ha demostrado en los rumiantes, aunque el porcentaje de lactosa producido de esta manera es escaso alrededor de un 10%

B) **Lípidos** Los ácidos grasos y el glicerol, que constituyen los triglicéridos de la materia grasa proceden en parte de torrente sanguíneo, pero otra cantidad se sintetiza de la mama a partir de moléculas pequeñas.

La composición de los triglicéridos existentes en el circuito sanguíneo es diferente de la de los triglicéridos de la leche, se ignora si se trata de un simple

reagrupamiento de los ácidos grasos absorbidos o de una degradación de los triglicéridos.

C) **PROTEINAS** las proteínas de la leche se sintetizan en la glándula mamaria a partir de un conjunto de aminoácidos libres.

Una parte de estos aminoácidos deriva de los aminoácidos libres del plasma sanguíneo, pero otra parte se sintetiza por la glándula a partir de la glucosa del acetato.

Los métodos y técnicas para muestreo de la leche y los productos lácteos mediante análisis microbiológicos y fisicoquímicos se describen a continuación.

En el examen rutinario de la leche es conveniente tomar en cuenta la densidad, la medición de grasa mediante el método de gerber, el contenido de sólidos no grasos, sólidos totales (ambos en porcentajes m/m).

. los resultados que se obtiene se determina por métodos gravimétricos en las muestras dudosas y se aconseja determinar el punto de congelación, mientras la leche permanezca razonablemente fresca., el grado de acidez , la valoración del grado de pasteurización , a partir de la prueba de la fosfatasa, otros análisis rutinarios son proteínas lactosa , cenizas, cloruros, cobre, y ácido cítrico.

La determinación de la gravedad específica (densidad)

Se determina convenientemente con un lactómetro, que es un higrómetro especial calibrado en el intervalo de 1.025 a 1.035 (25.0 a 35.0 de lactómetro), la muestra de la leche debe ser fresca y homogénea.

Si se realiza con un hidrometro se coloca la muestra en una probeta, sobre una superficie plana y horizontal, para evitar espuma. Introducir el hidrometro procurando que no se pegue en las paredes internas de la probeta Medir la temperatura de la muestra, transcurrido aproximadamente 30 seg. Hacer las lecturas correspondientes, evitando el error de acuerdo a la lectura correspondiente a la escala para la determinación a 15°C, la corrección se logra sumando o restando 0.0002 a la densidad por cada grado de temperatura respectivamente superior a los 15°C.

### SÓLIDOS TOTALES

Se pesan 5 gr. De leche mezclada en un crisol metálico tarado y redondo, de fondo plano, y que tenga una tapa bien ajustada cuyo peso se determina junto con el del crisol, se coloca es cubierto en baño maría hasta que hierva durante 30 min. O hasta que desaparezca la mayor parte de la humedad, después se seca la parte inferior del crisol y se transfiere a un horno a 102°C, se coloca la tapa junto al horno, se seca durante dos horas, y se cubre el crisol con la tapa. Se deja enfriar durante 30 min. en un desecador, se pesa, después se calienta el crisol y la tapa como antes por periodo de una hora en el horno, se enfría, se pesa , hasta que la pérdida de peso no exceda a 1 MG, si la acidez de la leche es de 0.20%( como ácido láctico) parte de ese ácido puede volatilizarse durante el secado y se aconseja neutralizar la leche, con hidróxido de estroncio 0.05M en este caso es necesario deducir del peso del residuo que se obtiene, el equivalente de 0.00428g por cada ml de estroncio 0.05M que se emplea.

Determinación de acidez.

La acidez de la leche se determina mediante una titulación directa.

Reactivos.

Solución indicadora de fenoftaleina se disuelve 1 gr. En 110 ml de alcohol etílico al 95% v/v se agregan 80 ml de agua y solución de hidróxido de sodio 0.1 ml 0.1M hasta que una gota de color rosa pálido. Se completa a 200 ml con agua destilada,

Con una pipeta volumétrica se miden 9 ml de muestra se deposita en un matraz agregar 4 o 5 gotas de fenoftaleina y se procede a la titulación con hidróxido de sodio al 0.1M dejando caer gota a gota hasta que la solución tenga un color rosa pálido, el cual debe persistir de 10 a 15 seg.

El número de ml gastados de hidróxido de sodio se señalan directamente como el % de ácido láctico

La acidez de la leche recién ordeñada se debe principalmente a los fosfatos, la caseína, y el dióxido de carbono, el ácido láctico se forma durante el proceso de agriamiento debido a la acción de los microorganismos del grupo streptococcus lácticos. Sobre la lactosa el pH de la leche fresca cambia de 6.6 a 4.3.

Determinación de grasa por el método de Gerber.

Se utiliza una pipeta volumétrica de 11 ml y se mide leche, dejándola resbalar por los costados del butirometro por unas de sus paredes interiores. Colocar 10 ml de ácido sulfúrico de densidad 1.0815-1.820 agregar 1 ml de alcohol isoamilico, medido con pipeta automática, se tapa el butirometro, y mezcla su contenido hasta completa disolución del coagulo invirtiendo varias veces con cuidado, g para evitar que el tapón se proyecte hacia fuera. Es conveniente envolver el butiro metro con un paño húmedo,

Pues siendo una reacción exotérmica se desarrollan temperaturas hasta de 85°C.

Se colocan los butiro metros en la centrifuga, balanceado el lado opuesto con otro butiro metro en el cual se pueden realizar simultáneamente otra determinación o si no llenarlo con agua centrifugue 5 min. a 1200 r.p,m, haga la lectura en la columna transparente inferior del menisco superior para hacerla lo mas correctamente posible se aumenta o disminuye la presión en el tapón por medio del ajustador, hasta la parte inferior de las direcciones mayores.

## CUESTIONARIO

1.-¿Qué son los sólidos totales en leches y cual es su importancia?

---

2.-menciona las pruebas de plataforma de leche.

---

3.-¿Qué se determina con la prueba de gerber?

---

4.- ¿Cuáles son los análisis más comunes a los subproductos lácteos?

---

## TEMA V

### CARNICOS.

**OBJETIVO.-** determinar los principales análisis como son retención de humedad, Ph grado de emulsificación, cantidad de proteínas, nitrógeno total en carne y subproductos.

Se considera la carne como una fuente importante de proteínas. Para obtener una carne selecta se requiere selección de la cría del ganado, buena alimentación durante su desarrollo y buenos técnicos de matanza. Las características de calidad que se consideran importantes en la carne fresca incluyen que el producto sea fresco, suave, el color y el sabor así, como la capacidad de retención de agua, describe la estructura muscular y los cambios bioquímicos de los tejidos que se relacionan con la calidad relativa y el valor de la carne.

La carne es fibra muscular que se agrupa en forma de manojos gracias al tejido conectivo, a través del cual hay una distribución abundante de vasos sanguíneos, nervios y células grasas. El recubrimiento de las fibras también contiene proteínas solubles en agua y otros compuestos nitrogenados además de sales minerales.

Las proteínas son los constituyentes más importantes de las partes más comestibles de la carne de los animales. El complejo comestible por lo general consta de las proteicas, actina y miosina, junto con pequeñas cantidades de colágeno, reticulina y elastina. También hay diversos pigmentos respiratorios, mioglobina, nucleoproteína, enzimas, y otros componentes incluyendo vitamina B.

Investiga el método de Kjeldahl para la determinación de proteínas

### ANÁLISIS DE LA CARNE

Para realizar una investigación detallada de la carne de res se requieren varios días se utilizan los siguientes métodos.

**Nitrógeno volátil total.-** se relaciona con la descomposición de las proteínas. La mayor parte de la carne de res se considera aceptable, cuando el valor del (NVT)

Extráigase en forma repetida una cantidad adecuada de pulpa de fruta o de legumbre con agua fría, caliéntese hasta que hierva el extracto mezclado y filtre. Dilúyase hasta que hierva el extracto mezclado y filtre. Dilúyase una alícuota del filtrado a 300 ml. Añádanse 100ml de hidróxido de sodio al 0.1M y déjese en reposo toda la noche. Agréguese 50 ml de ácido acético 1 M, y después de 5 min., adiciónese 50 ml de solución de cloruro de calcio 1 M (2N). Déjese en reposo por una hora. Caliéntese a ebullición por unos minutos y filtre. Lavase el residuo con agua hirviendo hasta que este

libre de cloruros. De nuevo enfríe con agua y filtre en un crisol de goch, lavar, secar y pesar como pectato de calcio ( $C_2H_2O_4Ca$ ). El calcio del precipitándose puede titular en forma directa con EDTA.

**Volumen del extracto liberado.**- la capacidad de retención del agua de la carne de los animales recién sacrificados es alta, pero desciende considerablemente a las pocas horas y después aumenta con lentitud durante el almacenamiento.

**Ácidos grasos libres de la grasa extraíble.**-

Se macera la muestra mecánicamente, con cloroformo y se filtra, se vuelve a filtrar con un papel que contenga sulfato de sodio anhidro. Se determina el contenido de grasa del filtrado evaporando un volumen conocido. Se mezclan 25 ml de filtrado con 25 ml de alcohol neutro y se titulan con los ácidos grasos libres, con hidróxido de sodio al 0.1M utilizando fenoftaleína como indicador. La mayoría de las muestras de carne de res se consideran aceptadas cuando el AGL no excede 1.2% (como ácido oleico de la grasa extraída).

El pH de la carne depende de varios factores, como las condiciones post mortem del animal y el tiempo posterior de almacenamiento, en el primer caso se pueden presentar de carne PSE (pálida, suave y exudativa) y carne oscura.

La condición PSE se refiere a las características que presenta la carne principalmente la de cerdo en lo que toca a falta de coloración, suavidad excesiva al corte y pérdida de fluidos al calentarse. Es el resultado del estrés o tensión del animal durante la matanza, ya que el ATP se degrada rápidamente, cuando la carne está aun a temperaturas superiores a 30°C, el resultado es que el pH final de la carne (5.5) se alcanza muy rápidamente.

La carne oscura, ocurre con frecuencia cuando hay sufrimiento en el animal a la hora del sacrificio, en consecuencia agota el contenido de glicógeno y no hay suficiente carbohidratos para reducir el pH hasta 5.5 por lo que se queda un valor de 5.8, por lo cual se puede contaminar fácilmente. El pH de la carne aumenta durante el almacenamiento por la formación de compuestos amoniacales resultantes de la putrefacción.

**La acidez** de la carne determina su grado de aceptación por el consumidor.

**La humedad** de la carne depende de la capacidad de retención de agua (CRA), y este a su vez depende del pH de la concentración de proteínas hidrofílicas y de la presencia de iones (Ca, Cl, K, Na,  $PO_3$ , etc.) a pH 5.8 w 6.0 la CRA es máxima. El análisis de estos factores es importante ya que están relacionados con el rendimiento, condiciones de calidad de la carne.

**La capacidad de retención de agua (CRA)** se define como la capacidad de la carne para retener el agua libre durante la aplicación de fuerzas externas, como el corte trituración etc.

La CRA es importante en productos picados o molidos en los cuales se ha perdido la integridad muscular y no existe una retención física de agua libre.

El pH tiene un efecto definitivo del CRA, esta en su mínimo valor pH 5.5 corresponde al punto isoelectrico de la actinmiosina, que constituye el mayor porcentaje de las proteínas estructurales del músculo, y se produce un mayor entrecruzamiento entre la actina y la miosina lo que da como resultado una reducción considerable durante las primeras horas del Post-mortem.

La capacidad de emulsificación (CE) se define como la cantidad de grasa que puede emulsificarse en una pasta de carne, esta característica es como en las salchichas y otros embutidos emulsificados. El sistema de una emulsión de una carne es muy complejo ya que la emulsión está formada por una fase continua compuesta de agua

y proteínas solubilizadas por la adición de la sal, formando una solución salina baja en fuerza iónica que extrae fácilmente a las proteínas miofibrilares que a la vez sirven como emulsificantes y las proteínas sarcoplasmicas. En la fase continua, también están presentes sales y otros compuestos responsables de sabor, la extensión del producto, y la cohesión. La fase dispersa esta constituida por algunos factores que también influyen en la CE es el Ph, la temperatura y la cantidad de grasa presente.

**PRACTICA.-**

**MATERIAL**

**REACTIVOS**

Cápsulas de porcelana  
 Probeta de 100ml  
 Vaso de precipitado de 250 ml.  
 Manta de cielo  
 Matraz volumétrico de 250 ml  
 Matraces erlenmeyer 150ml  
 Embudo de cristal  
 Soporte universal bureta  
 Piceta

solución buffer fosfatos Ph 6.6  
 Hidróxido de sodio 0.1N  
 Solución de NaCl 1M  
 Solución de NaCl 0.6M

Balanza gran atarúa  
 Desecador  
 Potenciómetro  
 Mortero con apile  
 Centrifuga

**PROCEDIMIENTO.-**

Analizar muestras de carne de pollo, cerdo, res

**Determinación de pH.-** pesar 10 gr. de muestra, agregar 100 ml de agua destilada moler en la licuadora durante 1 fin, filtrar la mezcla en la manta de cielo, leer en el potenciómetro el cual se calibra previamente con buffer de fosfatos pH de 6.0, enjuagar el electrodo con agua destilada.

**Determinación de humedad.-** pesar 5 gr. de carne molida extender la muestra en la base de la cápsula, secar en un horno de desecación, a 100°C/ 24hrs. Terminado este tiempo enfriaren una cámara desecadora. Pesar y determinar el porcentaje de humedad por perdida de peso.

**Determinación de acidez (como ácido láctico).-**

Pesar 10 gr. de carne y molerlo en la licuadora con 200 ml de agua destilada, filtrar en manta de cielo, colocar el filtrado en un vaso de pp de 250ml aforar con agua destilada tomar 25 ml de esta solución y colocarla en un matraz erlenmeyer. Añadir 75 ml de agua destilada. Titular con NaOH 0.01N, usando fenoftaleina como indicador. Preparar un blanco con 100 ml de agua destilada.

$$\%Ac \text{ Láctico} = \frac{V(NaOH) \times N(NaOH) \times PM \text{ Ac. Láctico}}{100 \times f \times 100} \times 100$$

Peso de la muestra

- 1.- ¿Cuáles son los análisis principales para carnicos?
- 2.- ¿para que sirve la prueba Kjendall?
- 3.- ¿Qué significa grado de emulsificacion y en que tipo de procesos es indispensable?
- 4.- ¿Cuál es la importancia del Ph en una carne antes de llevar a cabo un proceso de elaboración de embutidos?