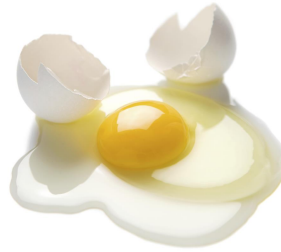


# INFORMES 2022

## Laboratorio de Bromatología II



**INTEGRANTES DEL GRUPO:** Aixa Barrera, Dámaris Colombil, Lourdes Ventoso y Oriana Beinaravicius.

**DOCENTES:** Viviana Carreño y Manuel Morales

# ÍNDICE

<b>INFORME N° 1: PRODUCTOS CÁRNICOS</b>	7
1. INTRODUCCIÓN	8
2. ANÁLISIS DE CARNES Y PRODUCTOS CÁRNICOS	9
2.1 Muestras analizadas	9
3. DETERMINACIONES A REALIZAR	10
3.1 Determinación de pH:	10
3.2 Nitrógeno básico volátil	11
3.3 Determinación cualitativa de sulfitos	13
3.4 Determinación del peso neto y escurrido	14
3.5 Determinación espacio de cabeza	15
4. CONCLUSIÓN Y DISCUSIÓN	16
5. BIBLIOGRAFÍA	17
6. ANEXO: CÓDIGO ALIMENTARIO ARGENTINO	17
<b>INFORME N° 2: HUEVO</b>	20
1. INTRODUCCIÓN	22
1.1 Composición y estructura del huevo	22
2. ANÁLISIS DEL HUEVO	24
2.1 Muestras analizadas	24
3. DETERMINACIONES A REALIZAR	24
3.1 EN HUEVO ENTERO	24
3.1.1 Observación directa	24
3.1.2 Peso	25
3.1.3 Observación al Ovoscopio	25
3.1.4 Observación a la luz UV	27
3.1.5 Determinación de la edad del huevo por inmersión en una solución de NaCl	28
3.2 HUEVO ABIERTO	30
3.2.1 Prueba del plato	30
3.2.2 Índice de yema	32
3.2.3 Relación yema/clara	33
3.2.4 Color de la yema	33
3.2.5 Determinación de pH	34
3.2.6 Unidad Haugh	35
4. DISCUSIONES Y CONCLUSIONES	36
5. BIBLIOGRAFÍA	38
6. ANEXO: CÓDIGO ALIMENTARIO ARGENTINO	39
<b>INFORME N° 3: LECHE</b>	41
1. INTRODUCCIÓN	42
1.1 Tratamientos térmicos de la leche	43
1.2 Homogeneización	43
2. ANÁLISIS DE LA LECHE	43

2.1 Muestras analizadas	44
3. DETERMINACIONES REALIZADAS	44
3.1 Determinación de pH	44
3.2 Determinación de densidad en leche entera	44
3.3 Determinación de Acidez	44
3.4 Determinación de proteínas	45
3.5 Prueba de control de Pasteurización de leche	45
3.5.1 Prueba del azul de metileno (Prueba de la reductasa)	45
3.5.2 Prueba de la resarzurina	46
3.6 Prueba para la esterilización de la leche (prueba de la turbidez)	46
3.7 Presencia de sustancias no permitidas	47
3.7.1 Hipoclorito de sodio	47
3.7.2 Almidón y harinas	47
3.8 Índice de refracción	47
4. CÁLCULOS Y RESULTADOS	48
4.1 Acidez	48
4.2 Proteínas	48
5. DISCUSIÓN Y CONCLUSIÓN	51
6. BIBLIOGRAFÍA	52
7. ANEXO: CÓDIGO ALIMENTARIO ARGENTINO	52
<b>INFORME N°4: PRODUCTOS LÁCTEOS</b>	55
1. INTRODUCCIÓN	55
1.1 Leche en polvo	56
1.2 Helado	57
1.3 Dulce de leche	57
2. ANÁLISIS DE PRODUCTOS LÁCTEOS	58
2.1 Muestras analizadas	58
2.1.1 Dulce de leche	58
2.1.2 Leche en polvo:	58
2.1.3 Helado:	59
3. DETERMINACIONES REALIZADAS	59
3.1 DULCE DE LECHE	59
3.1.1 Determinación de humedad	59
3.1.2 Determinación de sólidos solubles por refractometría	59
3.1.3 Determinación de materia grasa	59
3.1.4 Ensayo del almidón	60
3.2 LECHE EN POLVO	60
3.2.1 Solubilidad	60
3.3 HELADO	60
3.3.1 Medición del “overrun” o sobre-expansión	60
4. CÁLCULOS Y RESULTADOS	60

4.1 Dulce de leche	61
4.1.1 Humedad	61
4.1.2 Determinación de sólidos solubles por refractometría	61
4.1.3 Determinación de materia grasa	61
1.4) Ensayo del almidón	62
4.2 Leche en polvo	62
4.2.1 Solubilidad	62
4.3 Helado	62
4.3.1 Medición del "OVERRUN" o sobre-expansión de los helados	62
5. DISCUSIÓN Y CONCLUSIÓN	64
5.1 Dulce de leche:	64
5.2 Leche en polvo:	64
5.3 Helado:	65
6. BIBLIOGRAFÍA	65
7. ANEXO: CÓDIGO ALIMENTARIO ARGENTINO	65
<b>INFORME N° 5: MIEL</b>	71
1. INTRODUCCIÓN	72
1.1 Fermentación	72
1.2 Cristalización	72
1.3 Envejecimiento de la miel e influencia del tratamiento térmico	73
2. ANÁLISIS DE LA MIEL	74
2.1 Muestras analizadas	74
3. DETERMINACIONES REALIZADAS	74
3.1 Determinación del contenido de Humedad	74
3.2 Determinación cuantitativa de Carbohidratos por el método de Fehling-Causse-Bonnans.	74
3.3 Determinación de la acidez total	75
3.4 Determinación de la Glucosa Comercial	75
3.5 Determinación de la Actividad de la Amilasa (Diastasa) - Método de Bianchi	76
3.6 Determinación de Hidroximetilfurfural (Método de White)	76
4. CÁLCULOS Y RESULTADOS	76
4.1 Humedad	76
4.2 Determinación cuantitativa de carbohidratos por el método de Fehling - Causse-Bonnans	76
4.3 Determinación de acidez	77
4.4 Determinación de glucosa comercial	77
4.5 Determinación de la actividad de la amilasa (diastasa)	78
4.6 Determinación de hidroximetilfurfural	79
5. DISCUSIÓN Y CONCLUSIÓN	81
6. BIBLIOGRAFÍA	82
7. ANEXO I: CÓDIGO ALIMENTARIO ARGENTINO	82

8. ANEXO II:	85
<b>INFORME N° 6: FARINÁCEOS</b>	87
1. INTRODUCCIÓN	88
2. ANÁLISIS DE PRODUCTOS FARINÁCEOS	90
2.1 Muestras analizadas	90
3. DETERMINACIONES REALIZADAS	90
3.1 Determinación de humedad	90
3.2 Determinación de Acidez	90
3.3 Determinación de pH	91
3.4 Aditivos Químicos para harinas	91
3.5 Determinación de las diferentes fracciones de proteína en harina de trigo por el Método Colorimétrico de BIURET	92
3.6 Determinación de Gluten húmedo y seco	92
3.7 Aspecto bajo luz ultravioleta	92
3.8 Determinación cualitativa de vitamina C	93
4. CÁLCULOS Y RESULTADOS	93
4.1 Determinación de humedad	93
4.2 Determinación de acidez	94
4.3 Determinación de pH	94
4.4 Determinación de Bromato de Potasio	94
4.5 Determinación de las diferentes fracciones de proteína en harina de trigo por el Método Colorimétrico de BIURET	95
4.6 Determinación de Gluten húmedo y seco	97
4.7 Aspecto bajo luz ultravioleta	97
4.8 Determinación cualitativa de vitamina C	98
5. DISCUSIÓN Y CONCLUSIÓN	99
6. BIBLIOGRAFÍA	101
7. ANEXO: CÓDIGO ALIMENTARIO ARGENTINO	101
<b>INFORME N° 7: ACEITES</b>	104
1. INTRODUCCIÓN	105
1.1 Rancidez	106
2. ANÁLISIS DE ACEITES	107
2.1 Muestras analizadas	107
3. DETERMINACIONES REALIZADAS	107
3.1 Características físicas y organolépticas	107
3.2 Índice de refracción	108
MÉTODOS DE ANÁLISIS DE DETERIORO DE ACEITES	108
3.3 Determinación de acidez libre.	108
3.4 Determinación del índice de peróxidos	108
4. CÁLCULOS Y RESULTADOS	108
4.1 Características físicas y organolépticas	108

4,2 Índice de refracción	109
4.3 Determinación de acidez	109
4.4 Determinación del índice de peróxidos	110
5. DISCUSIÓN Y CONCLUSIÓN	111
6. ANEXO I: CÓDIGO ALIMENTARIO ARGENTINO	112

# INFORME N° 1: PRODUCTOS CÁRNICOS



**FECHA DE ENTREGA:** 25/08/22

**INTEGRANTES DEL GRUPO:** Aixa Barrera, Dámaris Colombil, Lourdes Ventoso y Oriana Beinaravicius.

**DOCENTES:** Viviana Carreño y Manuel Morales

# 1.INTRODUCCIÓN

Desde el punto de vista bromatológico, la carne es el resultado de la transformación del tejido muscular por una serie de procesos físico químicos y bioquímicos que se desarrollan una vez que el animal ha sido sacrificado. Con ello, el músculo adquiere unas características organolépticas determinadas de color, textura, olor, sabor, flavor, aroma, etc. que lo convierten en lo que se denomina carne.

La carne fresca, por su composición química y por su elevada actividad de agua, es un producto altamente perecedero. No es fácil establecer la composición química de la carne, ya que existen muchas diferencias debidas a la especie animal estudiada, raza, sexo, edad, tipo de alimentación, como así también el corte cárnico o músculo analizado. Constituye un alimento de alto valor nutritivo ya que posee una alta cantidad y calidad de proteínas. La carne proporciona una importante fuente de vitaminas del grupo B, en especial de vitamina B1 (Tiamina), Niacina (Ácido Nicotínico), vitamina B2 (Riboflavina), vitamina B6 y B12 (Cianocovalamina), y vitamina A (Retinol). Contribuye también al aporte de hierro, cobre, zinc, y selenio. Por otro lado, no aporta cantidades significativas de carbohidratos, fibras, vitaminas K y C (Ácido ascórbico). El contenido graso de las carnes varía entre un 2-25%, y en función de su concentración, los cortes se pueden clasificar en 3 tipos: Carne magra, carne con poca grasa, y carne grasa.

Una vez sacrificado el animal, el aporte de oxígeno al músculo cesa, por lo que el metabolismo subsiguiente es anaerobio e implica que el glucógeno comience a generar ácido láctico, por lo que el músculo se acidifica gradualmente. El valor típico de pH caerá desde aproximadamente 7,2 hasta 5,5. Este último proporciona resistencia al desarrollo microbiano y color normal.

Un manejo deficiente, previo al sacrificio, puede predisponer a los animales a presentar manchas de sangre en sus músculos y otros tejidos, como también puede conducir a la aparición de carnes PSE o DFD que influyen sobre la calidad comestible. La carne DFD se presenta como un músculo oscuro, firme y seco, debido a que el animal tuvo un ayuno



prolongado o era un animal cansado en el momento del sacrificio. Su pH es alto (6,3-7.0) debido a la ausencia de glucógeno causado por el agotamiento antes del sacrificio del animal, que hace imposible la fermentación anaeróbica en la que se produce poco ácido láctico y el pH final es de 6.8 (promedio). A este pH, las proteínas tienen capacidad de retención de agua muy elevada y la carne se presenta seca, dura y de color oscuro. Debido a estas condiciones, es susceptible al deterioro microbiano.

Mientras que la carne PSE se presenta como músculo blando, pálido y exudado debido al sacrificio de un animal estresado que al descargar adrenalina, provoca una aceleración de la glucólisis, y por lo tanto, un rápido descenso del pH. Este defecto se presenta en algunas razas de cerdos; el glucógeno se transforma rápidamente en ácido láctico y se alcanza el pH final estando la canal caliente. El pH es menor de 5.9 en los primeros 45 minutos luego del sacrificio, pero el pH final es similar al de la carne normal. La carne de vacuno no presenta problemas PSE debido a la lenta velocidad de acidificación. La carne tiene un color pálido y sufre pérdidas por goteo por tener baja capacidad de retención de agua.

En las carnes y productos cárnicos se pueden realizar análisis para determinar su composición fisicoquímica, como así también para controlar su calidad, determinar si es apta para el consumo humano y si sufre algún tipo de adulteración, alteración o la detección de posibles fraudes.

## 2. ANÁLISIS DE CARNES Y PRODUCTOS CÁRNICOS

### 2.1 MUESTRAS ANALIZADAS

#### **Hamburguesa:**

- Marca "Swift". Carne vacuna con soja
- Vencimiento: 25/10/2022
- Ingredientes: Carne vacuna, Agua, Aislado proteico de soja texturizado (4,5%), Sal, Espesantes: INS 407, Estabilizante: INS

152I, Aromatizante natural de pimienta, Saborizante, Resaltador del sabor INS 621, Antioxidantes: INS 300, INS 316, Acidulante: INS 330, Regulador de acidez INS 331iii, Estabilizador del color: INS 375. CONTIENE DERIVADOS DE SOJA

#### **Salchichas:**

- Marca “Fela”
- Fecha de vencimiento 28/08/2022
- Ing: Carne de Cerdo, Agua, Carne de Pollo, Carne Separada Mecánicamente de Pollo, Almidón, Carne Vacuna, Sal, Proteína Aislada de Soja, Azúcar, Especias, Estabilizante (INS 452I), Saborizante natural, Saborizante Humo Natural, Antioxidante (INS 316), Conservador (INS 550), Colorante (INS 120). CONTIENE DERIVADOS DE TRIGO Y SOJA. Puede contener leche.

#### **Atún desmenuzado en aceite y agua**

- Marca: “Primer Precio”
- Fecha de vencimiento: 03/07/25
- Ing: Atún, Aceite Vegetal, Agua, Sal. CONTIENE PESCADO

**Pescado y carne picada.** Otorgadas por la cátedra.

### **3. DETERMINACIONES A REALIZAR**

#### **❖ Determinación de pH:**

Fundamento: El pH proporciona valiosa información sobre la calidad de los productos cárnicos. El valor del pH afecta las propiedades físicas, como la textura, estabilidad, retención de agua, etc.

El pH de la carne vacuna es de 5,5 luego de las 24hs se estabiliza; un pH de 6,5 exige consumo inmediato y a pH alcalinos podría ocurrir putrefacción.

El pH del pescado varía entre 6,6- 6,7. Un valor relativamente alto, (mayor a 7,5), contribuye a la rápida alterabilidad después de su muerte (proliferación microbiana).

Resultados:

Muestra	pH
Salchicha	6,22
Hamburguesa	6,08
Pescado	6,59

❖ **Nitrógeno básico volátil**

Fundamento: Ésta determinación analítica se basa en la liberación de nitrógeno volátil total por ebullición directa de la muestra, en presencia de óxido de magnesio, el cual impide la destilación de ácidos volátiles. Además del nitrógeno volátil, se producen algunas bases volátiles a partir de las proteínas por lo que la velocidad de ebullición y tiempo de destilación se normalizan para poder comparar los resultados.

Éste método es muy utilizado para determinar el grado de alteración microbiana de los productos cárnicos.

Datos:

	Muestra 1 (Pescado)	Muestra 2 (Carne picada)
Peso de muestra	9,8677 g	11,8986 g
Volumen NaOH	27,8 ml	28,5 ml
Normalidad NaOH 0,1023 N		
Normalidad HCL 0,1350 N		

Volumen HCl 25 ml

### **Muestra 1**

#### Cálculos realizados:

- $V1 \times N1 = V2 \times N2$
- $NBV = \frac{eq\ HCl}{1000\ ml} \times \frac{ml\ HCl}{g\ muestra} \times \frac{14\ g\ N}{1eq\ N} \times \frac{1000mg}{1g} \times 100$

#### Resultados:

$$27,8\ ml\ NaOH \times 0,1023\ N\ NaOH / 0,1350\ HCl = V2$$

$$V2 = 21,07\ ml\ HCl$$

$$25\ ml\ HCl - 21,07\ ml\ HCl = 3,93\ ml\ HCl$$

$$NBV = \frac{0,1350\ eq\ HCl}{1000\ ml} \times \frac{3,93\ ml\ HCl}{9,8677\ g\ muestra} \times \frac{14\ g\ N}{1eq\ N} \times \frac{1000mg}{1g} \times 100$$

$$NBV = 75,27\ mg / 100\ g$$

### **Muestra 2**

#### Cálculos realizados:

- $lt\ HCl \times N\ HCl = eq\ HCl\ iniciales$
- $lt\ NaOH \times N\ NaOH = eq\ NaOH = eq\ HCl\ exceso$
- $eq\ HCl\ iniciales - eq\ HCl\ exceso = eq\ HCl$

#### Resultados:

$$0,025\ lt\ HCl \times 0,1350\ N\ HCl = 0,003375\ eq\ HCl\ iniciales$$

$$0,0285\ lt\ NaOH \times 0,1023\ N\ NaOH = 0,00291555\ eq\ NaOH \\ = eq\ HCl\ exceso$$



$$0,003375\ eq\ HCl\ inicial - 0,00291555\ eq\ HCl\ exceso \\ = 0,00045945\ eq\ HCl$$

$$NBV = \frac{0,00045945 \text{ eq HCl}}{11,8986 \text{ g muestra}} \times \frac{1 \text{ eq N}}{1 \text{ eq HCl}} \times \frac{14 \text{ g N}}{1 \text{ eq N}} \times \frac{1000 \text{ mg}}{1 \text{ g}} \times 100$$

$$NBV=54,06 \text{ mg/100 g}$$

Fundamento: si se agregan gotas de una solución de yodo-ioduro a una pasta formada con la muestra de carne y algo de agua, un viraje al color azul, indicará la presencia de almidón en la muestra.

Resultados:



Salchicha	Hamburguesa
Positivo (+): Presencia de color azul 	Negativo (-): Ausencia de color azul 

#### ❖ Determinación cualitativa de sulfitos

Fundamento: El anhídrido sulfuroso y los sulfitos son muy utilizados para la conservación de alimentos. Suelen utilizarse para mejorar el aspecto de la carne y dar la impresión de mayor frescura, enmascarando su color

y manteniéndola roja, evitando la decoloración oxidativa. Debido a esto, no se permite la presencia de sulfitos en las carnes, ya que enmascara la putrefacción, y destruye la Tiamina.

Resultados:

Salchicha	Hamburguesa
<p>Negativo (-): Permanece el color verde azulado característico del verde de malaquita</p> 	<p>Negativo (-): Permanece el color verde azulado característico del verde de malaquita</p> 

❖ **Determinación del peso neto y escurrido**

Fundamento: Se basa en el control de peso en conservas. Este método es empleado en productos que contengan líquido de cobertura.

Datos:

- *Peso bruto: 207,2 g*
- *Peso recipiente vacío : 35,0777 g*
- *Peso recipiente atún : 170,4454 g*

Cálculos realizados y resultados:

$$\begin{aligned}
 \text{Peso neto} &= \text{Peso bruto} - \text{Peso recipiente vacío} \\
 \text{Peso neto} &= 207,2 \text{ g} - 35,0777 \text{ g}
 \end{aligned}$$

$$\text{Peso neto} = 172,1223 \text{ g}$$

$$\text{Peso líquido de cobertura} = \text{Peso bruto} - (\text{Peso recipiente} + \text{atún})$$

$$\text{Peso líquido de cobertura} = 207,2 \text{ g} - 170,4454 \text{ g}$$

$$\text{Peso líquido de cobertura} = 36,7546 \text{ g}$$

$$\begin{aligned} \% \text{ Líquido de cobertura: } & \frac{36,7546 \text{ g líquido de cobertura}}{172,1223 \text{ g peso neto}} \times 100 \\ & = 21,35\% \end{aligned}$$

$$\text{Peso escurrido} = (\text{Peso recipiente} + \text{atún}) - \text{Peso de recipiente vacío}$$

$$\text{Peso escurrido} = 170,4454 \text{ g} - 35,0777 \text{ g}$$

$$\text{Peso escurrido} = 135,3673 \text{ g}$$

#### ❖ **Determinación espacio de cabeza**

Fundamento: Se denomina espacio de cabeza al volumen de envase que quedó sin ocupar con producto. Un espacio correcto evita que se desarrollen presiones excesivas durante la esterilización, puesto que actúa como amortiguador de la dilatación del producto y de las presiones internas que se generan en el calentamiento.

A su vez, el espacio libre actúa como receptor del hidrógeno desprendido en un proceso de corrosión, retardando, por algún tiempo, del envase. El valor no deberá ser mayor del 10%.

#### Datos:

→ Distancia entre el nivel del líquido y la tapa ( $d$ ) : 5 mm

→ Distancia entre el fondo y la tapa ( $dt$ ) : 34 mm

→ Distancia del fondo al líquido de cobertura: 29 mm

#### Cálculo:

*Distancia entre el nivel del líquido y la tapa (d)*  
*= Distancia entre el fondo y la tapa*  
*– Distancia del fondo al líquido de cobertura*

Resultados:

*Distancia entre el nivel del líquido y la tapa (d) = 34 mm – 29 mm*

*Distancia entre el nivel del líquido y la tapa (d) = 5 mm*

$$E = d \times 100 / dt$$
$$E = 5 \text{ mm} \times 100 / 34 \text{ mm}$$
$$E = 14,7 \%$$

## CONCLUSIÓN Y DISCUSIÓN

Al realizar la determinación de pH, obtuvimos que la muestra de pescado presentó un valor de 6,59, el cual se encuentra dentro del pH normal del mismo. Con respecto al valor de salchicha y de hamburguesa siendo 6,22 y 6,08 respectivamente, poseen un valor mayor al pH óptimo de la carne fresca, lo cual puede deberse al agregado de otros ingredientes como especias, saborizantes, etc.

En base a los resultados obtenidos a partir de la determinación de Nitrógeno Básico Volátil, podemos observar que ambas muestras no cumplen con el valor aceptable establecido por el Código Alimentario Argentino, artículo 253 y 272 bis, el cual debe ser  $\leq 30$  mg/100 g. Podemos concluir que ambos productos se han deteriorado y no son aptos para el consumo.

Con respecto a la determinación cualitativa de almidón, se puede observar que la muestra de salchicha dio positivo, lo cual indica su presencia. Con respecto a la hamburguesa, el análisis dio negativo y por lo tanto está ausente. Ambas muestras cumplen con lo declarado en sus rótulos y con lo establecido en el Código Alimentario Argentino, artículo 285, el cual permite un máximo del 10%. Si se quiere indagar, se debe realizar un examen cuantitativo.



En cuanto al análisis cualitativo de sulfitos, éste dio negativo para ambas muestras, cumpliendo con lo establecido por el Código Alimentario Argentino, ya que prohíbe la presencia de sulfitos en carnes el cual le confiere a la misma un color rojo, que enmascara la putrefacción y destruye la tiamina.

Se controló el peso neto y escurrido en la conserva de atún, ambos dando resultados aceptables con lo declarado en sus rótulos. Con respecto al líquido de cobertura, el Código Alimentario Argentino, artículo 478, establece un rango entre 33% como máximo y 10% como mínimo del peso neto total del producto terminado. En los resultados, se obtuvo un valor del 21,35%, el cual corresponde con lo establecido.

Al determinar el espacio de cabeza de la misma se obtuvo un valor superior al 10%; dicha diferencia puede deberse a un error del operador.

## BIBLIOGRAFÍA

Ciencia de la carne (P.D.Warriss) Editorial ACRIBIA, S.A.  
Zaragoza-España 2003.

[https://www.argentina.gob.ar/sites/default/files/capitulo\\_vi\\_carneos\\_actu\\_aliz\\_2022-07\\_.pdf](https://www.argentina.gob.ar/sites/default/files/capitulo_vi_carneos_actu_aliz_2022-07_.pdf)

## ANEXO: CÓDIGO ALIMENTARIO ARGENTINO

Capítulo VI: Alimentos cárneos y afines.

**Artículo 247:** Con la denominación genérica de carne, se entiende la parte comestible de los músculos de vacunos, bubalinos, porcinos, ovinos, caprinos, llamas, conejos domésticos, nutrias de criadero, pollos, pollas, gallos, gallinas, pavitos, pavitas, pavos, pavas, patos domésticos, gansos domésticos y codornices, declarados aptos para la alimentación

humana por la inspección veterinaria oficial antes y después de la faena. Con la misma definición se incluyen a los animales silvestres de caza o criados en cautiverio, pescados, crustáceos, moluscos y otras especies comestibles. Por extensión se considera carne al diafragma y músculos de la lengua, no así los músculos de sostén del aparato hioideo, el corazón y el esófago. La carne será limpia, sana, debidamente preparada, y comprende a todos los tejidos blandos que rodean al esqueleto, incluyendo su cobertura grasa tendones, vasos, nervios, aponeurosis y todos aquellos tejidos no separados durante la operación de la faena.

**Artículo 255** Con la designación de Carne triturada o picada, se entiende la carne apta para el consumo dividida finamente por procedimientos mecánicos y sin aditivo alguno. Debe prepararse en presencia del interesado, salvo aquellos casos en que por la naturaleza de los establecimientos o volumen de las operaciones sean autorizados expresamente por la autoridad competente. En este último caso, se expresará en el rotulado la previsión de consumir el producto dentro de las VEINTICUATRO HORAS (24 hs.) de abiertos sus envases, conservada a temperaturas de refrigeración.

**Artículo 253.** Queda prohibido el expendio o la utilización en preparados destinados al consumo de: carnes de animales enfermos; de carnes abombadas o que presenten reacción alcalina, anfótera o neutra al tornasol, como asimismo las que ennegrezcan un papel impregnado de subacetato de plomo o contengan productos de alteración; las que presenten más de 30 mg de nitrógeno básico volátil por 100 g; las carnes contaminadas por microorganismos, insectos o sus larvas, suciedad; las procedentes de fetos, nonatos o bacaray y las tratadas con materias colorantes y sustancias antisépticas prohibidas. Las carnes que se encuentren en estas condiciones serán decomisadas en el acto.

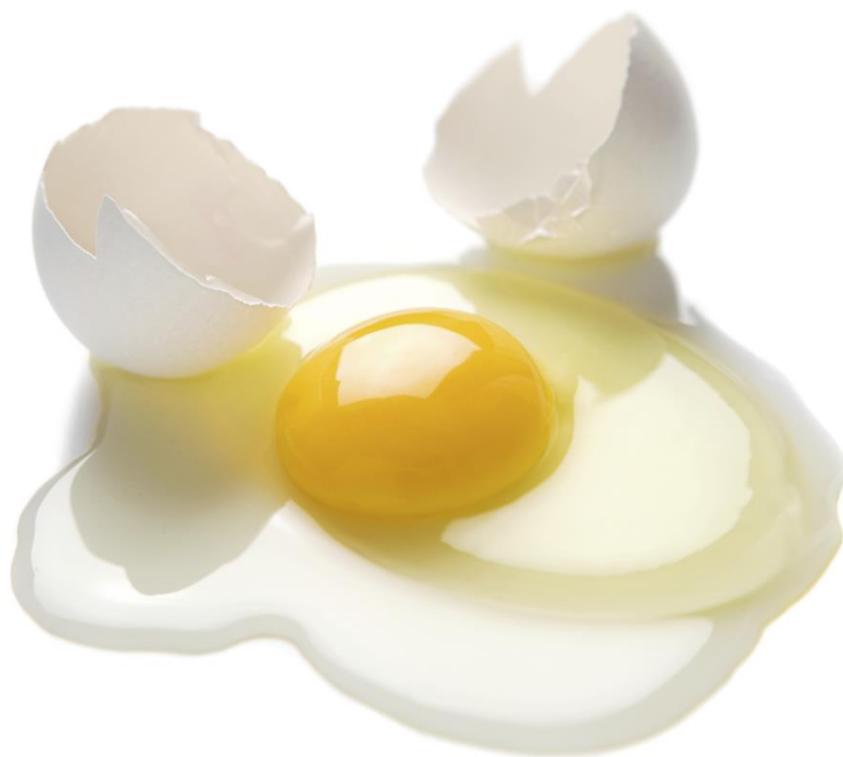
**Artículo 272.** Se entiende por Pescados, los animales vertebrados acuáticos ectotérmicos, de agua marina o dulce. El término comprende peces teleósteos, condriactios y agnatos. Están excluidos los animales invertebrados y anfibios.

**Artículo 330:** Se entiende por hamburgués o bife a la hamburguesa, al producto de forma plana, elaborado exclusivamente con carne vacuna picada con un contenido graso promedio en el lote no mayor al veinte por ciento (20%), sal, con o sin el agregado de antioxidantes, aromatizantes, saborizantes, especias, exaltadores de sabor, estabilizantes, (únicamente fosfatos y polifosfatos) estabilizantes de color (excluyendo nitritos y nitratos) autorizados. No se admite el agregado de colorantes naturales y/o artificiales.

**Artículo 349:** Con el nombre de Salchicha tipo Frankfurt o tipo Viena, se entiende al embutido cocido, elaborado sobre la base de carne de cerdo o carne de cerdo y vacuno, con el agregado de tocino, sal y especias, escaldadas y luego ahumadas hasta obtención de color moreno claro superficial. Estos productos tendrán como máximo 1136 mg de sodio/100 g de producto.

**Artículo 479.** Se considera Conservas de atún, las conservas preparadas con trozos y filetes de pescados de nombres comunes, albacora, atún patudo, atún rojo, rabil, barrilete, Melba y bonito, procedentes de piezas descabezadas, evisceradas y privadas de cola, piel, branquias, espinas, huevas y carne negra, sazonadas con sal, cocidas al vapor o en salmuera y secadas adecuadamente antes del envasamiento.

# INFORME N° 2: HUEVO



---

Laboratorio de Bromatología II

**INTEGRANTES DEL GRUPO:** Aixa Barrera, Damaris Colombil, Lourdes Ventoso y Oriana Beinaravicius.

**DOCENTES:** Viviana Carreño y Manuel Morales.

# INTRODUCCIÓN

El huevo (del latín ovum) es, en la mayoría de los animales, una célula que se desprende del órgano genital femenino, el ovario. El huevo contiene las sustancias imprescindibles para el desarrollo de un nuevo organismo.

Como alimentos pueden tomarse los huevos de las aves domésticas (pato, oca, gallina, pavo), de algunas aves salvajes (gaviota, codorniz), así como las huevas de algunos peces (caviar). Con el nombre genérico de “huevo” se entiende únicamente el de gallina.

## Composición y estructura del huevo

El huevo está constituido por tres partes, la cáscara (que representa aproximadamente el 10% del huevo), y la clara y la yema que representan el 60% y 30% respectivamente.

La cáscara y las membranas que lleva asociadas, aunque no son comestibles, constituyen un elemento esencial para la calidad del huevo, ya que constituye una barrera física para evitar la contaminación microbiana del contenido interior.

Luego de la postura, debido a la contracción del volumen del contenido del interior del huevo al enfriarse penetra aire en el polo grueso y se separan en esta zona dichas membranas para constituir la cámara de aire.

-Cáscara: La composición de la cáscara es esencialmente de naturaleza mineral (95% de minerales de los cuales el 93,5% es carbonato cálcico), mientras que la cutícula que la recubre es de naturaleza orgánica, lo mismo que las dos membranas internas, que las separan de la clara, que son de naturaleza proteica. Estas últimas, constituidas por la superposición de capas de fibras proteicas entrecruzadas, suponen una barrera muy eficaz para las bacterias y los mohos que eventualmente pueden atravesar los poros de la cáscara cuando la cutícula ha perdido su integridad.

El color de la cáscara, que puede ser blanco o marrón según la raza de la gallina, depende de la concentración de pigmentos, denominados porfirinas, depositados en la matriz cálcica y no afecta a la calidad, ni a las propiedades nutritivas del huevo.

- Clara: La propiedad física más importante es su consistencia, ya que esta nos informa de las condiciones de conservación de los huevos, así como su grado de frescura. El albumen, compuesto en su mayor parte de agua, debe su densidad a las proteínas que contiene, principalmente la ovomucina. Existe otra proteína, la lisozima, que además de intervenir en la densidad del albumen, ataca la pared de cualquier bacteria que trate de contaminar el huevo.

- Yema: parte central y anaranjada del huevo. Está rodeada de la membrana vitelina, que da la forma a la yema y permite que esta se mantenga separada de la clara o albumen. Cuando se rompe esta membrana, la yema se desparrama y se mezcla con la clara.

En la yema se encuentran las principales vitaminas, lípidos y minerales del huevo y por ello es la parte nutricionalmente más valiosa. Su contenido en agua es de aproximadamente el 50%.

Los sólidos o materia seca se reparten equitativamente entre proteínas y lípidos, quedando una fracción pequeña para vitaminas, minerales y carotenoides. Estos últimos son compuestos de efecto antioxidante y los responsables del color amarillo, que varía en tono e intensidad en función de la alimentación de la gallina. El color de la yema tiene interés comercial, por lo que puede medirse con colorímetros.

# ANÁLISIS DEL HUEVO

## ➤ MUESTRAS ANALIZADAS

Huevo 1: Huevo comercial otorgado por la cátedra

Huevo 2: Huevo de verdulería

Huevo 3: Huevo comercial otorgado por la cátedra

Huevo 4: Huevo de campo

## DETERMINACIONES A REALIZAR

### ❖ EN HUEVO ENTERO

#### 1. Observación directa

Fundamento: se basa en la observación del color, limpieza, presencia de sellos, rotura, pérdida de sustancias, etc.

Resultados:

HUEVO	1	2	3	4
Procedencia	comercial	verdulería	comercial	campo
Color	marrón claro	marrón oscuro	marrón intermedio	blanco
Limpieza	limpio	limpio	sucio	sucio
Presencia de sellos	no	no	no	no
Roturas	no	no	no	no
Pérdida de sustancias	no	no	no	no
Cáscara	presencia	puntos de	puntos de color	puntos de



	de estrías, liso	color marrón claro, liso	marrón oscuro, con estrías, levemente áspero	color crema, rugoso
Tamaño y forma	chico, forma ovalada	grande, ovalado	grande, ovalado	chico, alargado

## 2. Peso

Fundamento: Los huevos se pesan en balanza granataria, y en base al peso resultante se los clasifica en grados según el CAA (Cap. VI, art. 492). Anexo I.


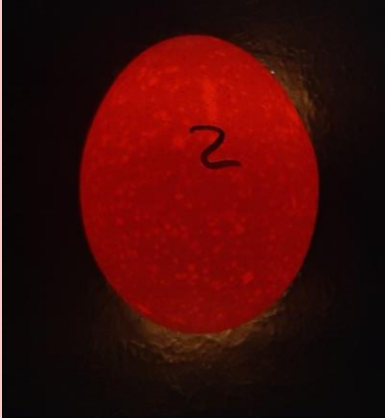

Resultados:


Huevo	Grado	Peso(g)
1	3 (Chico)	46,5
2	IS (Extra G)	73,2
3	IS (Extra G)	67,9
4	2 (Mediano)	49,5

## 3. Observación al Ovoscopio

Fundamento: consiste en llevar toda la luz a un punto concreto en el que estará situado el huevo; los rayos pasan por el huevo permitiendo ver su interior, para saber si está fecundado (aproximadamente a los 5/6 días de estar incubado, aparecen una serie de venitas que nos indican que el embrión se está desarrollando) o no, si hay presencia de embrión, y en qué condiciones está.

Resultados:

Huevo	Observación
	<p>No se observó formación de embrión. Cáscara sin rajadura. Pocas pintitas blancas.</p>
	<p>No se observó formación de embrión. Cáscara sin rajadura. Varias pintitas blancas grandes. Zonas más claras y otras más oscuras.</p>
	<p>No se observó formación de embrión. Cáscara sin rajadura. Pocas pintitas blancas.</p>




	<p>No se observó formación de embrión. Cáscara sin rajadura. Gran cantidad de pintitas blancas concentradas en distintas zonas. Zonas más claras y otras más oscuras.</p>
---	---

#### 4. Observación a la luz UV

Fundamento: Se observa la respuesta del huevo al ser irradiada con luz UV, el cual presenta fluorescencia gracias a la cutícula de ovoporfirina que recubre la cáscara, si la misma se ve violeta rojiza se trata de huevos frescos y azul o blanquecina si el huevo es viejo. Este cambio se debe a la pérdida de ovoporfirina, dependiendo del tiempo y conservación de almacenaje.

Resultados:



Muestra	observación	días desde la postura
	color rojo rojizo	9 días

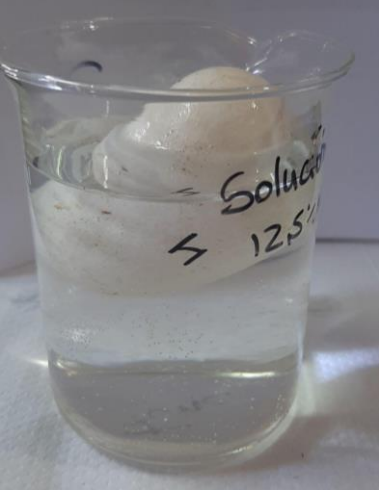
	color rojo fuerte	1 día
	color rojizo rosado	entre 18-25 días
	color azul violáceo	entre 56-75 días

### 5. Determinación de la edad del huevo por inmersión en una solución de NaCl

Fundamento: La determinación se basa en sumergir el huevo en una solución de cloruro de sodio al 12,5% y observar la posición que adopta. Las distintas posiciones están relacionadas con el tamaño de la cámara de aire, lo que a medida que el huevo envejece, aumenta de tamaño por acumulación de gases metabólicos y pérdida de agua.

Resultados:

Muestra	Estado	Edad aproximada
	<p>Flota sobre la superficie</p>	<p>+ de 14 días</p>
	<p>Queda en el fondo en posición vertical con el polo obtuso hacia arriba</p>	<p>1-2 días</p>
	<p>Flota en la solución</p>	<p>5-14 días</p>

	Flota sobre la superficie	+ 14 días
---	---------------------------	-----------

## ❖ HUEVO ABIERTO

### 1. Prueba del plato

Fundamento: se casca el huevo en un plato plano y se observa la presencia de clara espesa y fluida. En el huevo viejo la clara se licúa y va desapareciendo la clara espesa. Además, la yema se torna excéntrica y se va aplanando (disminuye su altura y aumenta su diámetro).

## Resultados:

Huevo 1: Al cascar el huevo se observó que no estaban presentes las chalazas, tampoco había membrana vitelina y no se pudo distinguir la clara densa de la fluida.

La yema perdió su forma natural y se mezcló con la clara. Además, la cámara de aire era muy grande.



Huevo 2: Se logró distinguir la clara espesa de la fluida y se observó las chalazas y la membrana vitelina; la yema estaba centrada y con altura apreciable. Además, presentó menor cámara de aire.



Huevo 3: La altura de la yema era menor con respecto al huevo 2 y la misma ya no se encontraba en el centro. Se logró apreciar la clara espesa y fluida. Hay presencia de membrana vitelina y se alcanzan a observar las chalazas. Presentó una cámara de aire mayor con respecto al huevo 2, pero menor con respecto al huevo 1 y 4.



Huevo 4: Al cascar el huevo, se rompió la yema, lo cual nos indicó poca resistencia de la membrana vitelina (debido al envejecimiento del mismo), ausencia de chalazas y muy poca clara espesa. La yema no se encontró centrada. Tenía una cámara de aire muy grande.



## 2. Índice de yema

Fundamento: se define como el cociente entre la altura y la semisuma de los diámetros de la yema tomados en presencia de la clara. Este valor disminuye en el huevo viejo por las razones expuestas en el ítem anterior.

Cálculo:

$$\text{Índice de la yema} = \frac{h}{(D1+D2)/2}$$

Donde:



h= altura de la yema  
D1= diámetro horizontal  
D2= diámetro vertical.

Resultados:

	Huevo 1	Huevo 2	Huevo 3	Huevo 4
Altura de la yema	-	15 mm	13 mm	-
Diámetro 1	-	45,7 mm	44 mm	-
Diámetro 2	-	43,5 mm	44 mm	-
Índice de yema	-	0,34	0,29	-

\*en el huevo 1 y 4 no se pueden realizar medidas, ya que al cascarlos se mezclaron yema y clara.

### 3. Relación yema/clara

Fundamento: Esta determinación permite reconocer la especie animal a la que pertenece el huevo investigado.

Resultados:

	Huevo 1	Huevo 2	Huevo 3	Huevo 4
Peso de yema	-	18,3 g	16,5 g	21,4
Peso de clara	-	42,2 g	39,9 g	17,3 g
Relación yema/clara	-	0,43	0,41	1,24

### 4. Color de la yema

Fundamento: el color de la yema se mide con un abanico comparador de colores (Yolk colour fan), con una escala de 1 a 5 que abarca los distintos matices de color de yema que se producen en condiciones de alimentación natural.



Imagen 1. Abanico colorimétrico

Resultados:

Muestra	Color
Huevo 1	4
Huevo 2	5
Huevo 3	7
Huevo 4	5

## 5. Determinación de pH

Fundamento: Se realiza la medición mediante un pH metro en la mezcla homogénea de clara y yema. Este valor es levemente alcalino en huevo fresco (7 a 7,2) en los primeros 5 días después de la postura. Luego comienza a ascender por la pérdida de anhídrido carbónico y puede llegar a 9 o 9,5. A su vez, el pH de la yema y clara fresca es de 6,5-6,8 y 7,6-7,9 respectivamente.

Resultados:

	Huevo 1	Huevo 2	Huevo 3	Huevo 4
pH de yema	6,70	6,22	6,03	6,31
pH de clara	9,23	9,30	9,28	7,95
pH de huevo entero	8,16	7,75	7,32	6,34

## 6. Unidad Haugh

Fundamento: es una medida de la calidad proteica del huevo basada en la altura de la clara (albúmina).

### Datos

- Altura de la albumina (Huevo 2) : 7 mm
- Altura de la albumina (Huevo 3) : 5 mm
- Altura de la albumina (Huevo 4) : 3 mm
- Peso del huevo entero (Huevo 2): 73,2 g
- Peso del huevo entero (Huevo 3): 67,9 g
- Peso del huevo entero (Huevo 4) : 49,5 g

La altura de albúmina se representa como (h) y el peso del huevo entero como (w)

### Cálculos

$$uH = 100 \times \log (h - 1,7x w * 0,37 + 7,6)$$

### Resultados:

	Huevo 2	Huevo 3	Huevo 4
<i>uH</i>	79,77	65,36	53,12

## DISCUSIONES Y CONCLUSIONES

Al realizar una observación directa de los huevos, se observó la diferencia de tamaño entre ellos, siendo el huevo 1 el más pequeño y el huevo 4 el más grande. Esto no quiere decir que el mismo sea el más pesado, ya que se realizó un análisis para determinar el peso de los mismos basándose en los parámetros establecidos por el CAA- Artículo 492, el cual establece un mínimo por unidad, siendo, huevo grande o IS: 62 g, grande o grado 1: 54 g, mediano o grado 2: 48 g, chico o grado 3: 42 g.

De dicho análisis se concluye que según el peso, los huevos 2 y 3 se clasificaron como grandes, el 4 como mediano y el 1 chico.

En cuanto al color de la cáscara las 3 primeras muestras fueron de color marrón, a diferencia del huevo 4, que tenía color blanco; esto se debe a la raza de la gallina de la cual provino.

Por otro lado, se observó presencia de estrías en los huevos 1, 3 y 4, esto se puede deber a diversos factores como estrés, enfermedades como la bronquitis infecciosa, gallinas con problemas en las glándulas que intervienen en la formación de la cáscara, o hacinamiento.

A su vez se realizó la prueba del tacto, dando en el huevo 4 una textura rugosa con respecto a los demás huevos.

Los huevos 3 y 4 presentaron manchas de heces en las cáscaras, las cuales pueden deberse a excrementos húmedos por una alimentación incorrecta, problemas intestinales, ingestión de aguas salinas o desequilibrio electrolítico, y por otro lado, ninguno presentó sello.

En cuanto a la prueba del plato, se pudieron observar distintas modificaciones del huevo en cuanto a su estructura, que se producen a medida que se incrementa el tiempo de almacenamiento. Algunas de estas son que, la clara se licua, la yema se aleja del centro (debido a la desnaturalización o pérdida de las chalazas), a su vez disminuye su altura y aumenta su diámetro; no es posible distinguir la clara espesa de la clara fluida; hay una membrana vitelina más delgada y fácil de romper, entre otros. En este sentido se pudo observar que los huevos 1 y 4 presentaron estas características mientras que los huevos 2 y 3 presentaron características de un huevo fresco, como una yema centrada, fue posible distinguir la clara espesa de la fluida, estaban presentes las chalazas y

membrana vitelina, y su cámara de aire era menor con respecto a los demás.

En la determinación del índice de yema, sólo se pudo realizar en los huevos 2 y 3, el huevo 3 presentó un índice de yema de 0,29, valor menor que el índice de yema del huevo 2 (0,34). Esto significa que el huevo 3 es más viejo que el huevo 2, ya que presenta una menor altura de yema y mayores valores de diámetro de yema como resultado del paso del tiempo.

En cuanto a la determinación “relación yema/clara”, se observó que los huevos 2 y 3, provienen de gallinas. En contraste, el huevo 4 presentó un valor superior, el cual se pudo deber a un error del operador.

Al analizar las determinaciones en el huevo entero se pudo concluir que el huevo 4 reunía todas las características de huevo viejo, ya que en el ovoscopio se observaron zonas muy claras y otras muy oscuras, debido a que la cámara de aire era de gran tamaño; con la luz U.V presentó un color azul violáceo, demostrando que la capa de ovoporfirina había disminuido, y por último al sumergirlo en la solución salina, flotaba por completo, demostrando que contenía una cámara de aire de gran tamaño.

Con respecto al huevo 3; se observó con el ovoscopio pocas manchas blancas, con la luz U.V una coloración rojiza-rosada y en la solución de NaCl flotó en la solución.

En cuanto al huevo 2; en el ovoscopio presentó pequeñas manchas blancas por posible descalcificación. La frescura del huevo y el estado de la cáscara quedó en evidencia con la luz U.V, ya que se pudo observar que se tornó totalmente de color rojo, por la presencia de ovoporfirina. Y al sumergirlo en solución salina, se descubrió que el huevo quedó en el fondo en posición vertical.

Al observar el huevo 1 en el ovoscopio, presentó pequeñas manchas blancas por posible descalcificación. Al observar en la luz U.V el color rojo era menos intenso, debido a la pérdida de ovoporfirina. En la solución de NaCl, flotaba sobre la superficie.

Al realizar el análisis de pH en huevo entero, se obtuvo un valor superior en el huevo 1, por lo que ha perdido más anhídrido carbónico que el huevo 2 y 3. Se descartó el valor de huevo 4.

Con respecto a la escala de Haugh, el CAA establece en el artículo 492, un valor mínimo para las calidades A y B de 65 y 47 respectivamente. Los huevos 2 y 3 tiene un índice de albúmina mayor a 65 (79,77 y 65,36 respectivamente) por lo tanto son de calidad "A", y el valor mayor del huevo 2 significa que tiene una mejor calidad proteica con respecto al huevo 3. Mientras que el huevo 4 se considera de calidad "B" ya que obtuvo un valor de 53,12 siendo de baja calidad proteica.

Con todo lo expuesto anteriormente, podemos concluir que el huevo 2 presenta una mayor frescura; seguido por el huevo 3, huevo 1 y el huevo 4; éste último presenta características fisicoquímicas de un huevo muy viejo.

## BIBLIOGRAFÍA

Ciencia de los alimentos (Romain Jeantet, Thomas Croguennec, Pierre Schuck, Gérard Brulé) .Editorial Acribia, S.A  
Zaragoza-España 2013.

La gallina ponedora (Carlos Buxadé Carbó). Ediciones Mundi-Prensa  
Madrid, México, Barcelona (2000)

El gran libro del huevo (Institutos de Estudios del Huevo) 1° edición:  
octubre 2009 (Instituto de estudios del huevo). Madrid

[https://www.argentina.gob.ar/sites/default/files/capitulo\\_vi\\_carneos\\_actu\\_aliz\\_2022-07\\_.pdf](https://www.argentina.gob.ar/sites/default/files/capitulo_vi_carneos_actu_aliz_2022-07_.pdf)

# ANEXO: CÓDIGO ALIMENTARIO ARGENTINO

## Capítulo VI: alimentos cárneos y afines

**Artículo 491:** Con la designación general de huevos, sólo podrán expendirse los huevos frescos de gallina. Cuando se trate de huevos de otras especies deberá aclararse la especie de la que proviene.

**Artículo 492:** Se entiende por huevo fresco al no fecundado (proveniente de gallinas que no han sido inseminadas de forma natural o artificial) y que no ha sido sometida a ningún procedimiento de conservación. No podrá ser denominado huevo fresco el huevo que haya sido sometido intencionalmente a temperaturas inferiores a los 8 grados centígrados.

El huevo se clasifica en las siguientes categorías, debiendo cumplir con las exigencias que se establecen para cada caso:

1. Se entiende por huevo fresco de calidad “A” al que reúne por unidad las siguientes condiciones, comprobadas macroscópicamente y al ovoscopio o por otros medios físicos:
  - a) Cáscara: naturalmente limpia, con su correspondiente cutícula, o lavada y tratada posteriormente de acuerdo a lo establecido en el artículo 492 bis, sana, fuerte y de forma normal. A la luz de Wood, deberá presentar fluorescencia roja o rojiza.
  - b) Cámara de aire: de hasta 5 milímetros de profundidad, fija y sana.
  - c) Yema: casi invisible, de contorno difuso, céntrica, fija y de color uniforme.
  - d) Clara o albúmina: traslúcida, de consistencia firme y de aspecto homogéneo.
  - e) Cicatrícula o gérmen: Ausente.

2. Se entiende por huevo fresco de calidad “B”, al que reúne por unidad las siguientes condiciones comprobadas macroscópicamente y al ovoscopio o por otros medios físicos:

- a) Cáscara: naturalmente limpia, con su correspondiente cutícula, o lavada y tratada posteriormente de acuerdo a lo establecido en el Artículo 492 bis, sana, fuerte y de forma prácticamente normal. A la luz de Wood deberá presentar fluorescencia roja o rojiza.
- b) Cámara de aire: de hasta 8 milímetros de profundidad, fija y sana.
- c) Yema: ligeramente visible, de contorno ligeramente visible, céntrica, puede ser algo móvil, y de color uniforme.
- d) Clara o albúmina: traslúcida, consistencia firme, aspecto homogéneo.
- e) Cicatrícula o gérmen: ausente

Para las dos calidades el huevo deberá cumplir las siguientes exigencias:  
a) Índice de la yema determinado por el método de Funk (cociente de la división de la altura de la yema por la semisuma de los dos diámetros de la misma en presencia de la albúmina) Mínimo Calidad "A": 0,44

Mínimo Calidad "B": 0,39 b) El índice de albúmina expresado en unidades Haugh. Mínimos calidad "A": 65 Mínimo Calidad "B": 47

Clasificación por peso: Se clasificarán en grados de acuerdo a la siguiente escala cuyos valores se toman como mínimos:

- a) Extra grande o Grado IS: 62 gramos por unidad, 744 gramos por docena.
- b) Grande o Grado 1: 54 gramos por unidad y 648 gramos por docena.
- c) Mediano o Grado 2: 48 gramos por unidad y 576 gramos por docena.
- d) Chico o Grado 3: 42 gramos por unidad y 504 gramos por docena.



# INFORME N° 3: LECHE



Laboratorio de Bromatología II

**INTEGRANTES DEL GRUPO:** Aixa Barrera, Dámaris Colombil, Lourdes Ventoso y Oriana Beinaravicius.

**DOCENTES:** Viviana Carreño y Manuel Morales.

# INTRODUCCIÓN

La leche, segregada por las glándulas mamarias de los mamíferos, es un alimento completo. Desde el punto de vista fisicoquímico, su organización estructural es compleja, debido a las interacciones entre sus diversos componentes, y la variabilidad de su composición, que depende de la especie, raza, alimentación y fase de la lactación.

La leche está compuesta por:

- **Grasa:** Supone entre el 3,3 y el 4,7 % (p/p). Se encuentra mayoritariamente en forma de glóbulos grasos, recubiertos de una membrana, constituida por proteínas y fosfolípidos. Los triglicéridos representan alrededor del 97,5% de los lípidos totales, mientras que diglicéridos, monoglicéridos y ácidos grasos libres, están presentes de forma natural en pequeñas cantidades, pero su contenido puede aumentar como consecuencia de la lipólisis. Otros componentes como colesterol, hormonas, esteroides, vitaminas, aromas y precursores de aromas, etc., a pesar de ser minoritarios, pueden desempeñar un papel nutricional y organoléptico determinante.
- **Lactosa:** Es el principal hidrato de carbono de la leche, y corresponde un 4.5% aproximadamente. Es un 85% menos dulce que la sacarosa o azúcar común y contribuye, junto con las sales, en el sabor global de la leche, siendo las cantidades de lactosa y sales inversamente proporcionales. La misma es fácilmente transformada en ácido láctico por la acción de bacterias.
- **Proteínas:** Se encuentran en una proporción del 3,3% y son de alto valor biológico. Las fracciones proteicas son:
  - **Caseínas:** Se clasifican como fosfogluco proteínas, que precipitan a un pH de 4,6 y representan el 80% de las proteínas totales.
  - **Seroproteínas:** Se encuentran la B-lactoglobulina,  $\alpha$ -lactoalbúmina, seroalbúmina bovina, inmunoglobulinas y lactoferrina, constituyendo el 20 % restante.

Ambas fracciones de proteínas son globulares, muy sensibles a los tratamientos térmicos, ricas en aminoácidos azufrados y en residuos de triptófano, que les confiere un excelente valor nutritivo.

- **Minerales:** se encuentran en un 0,7% y a pesar de ser minoritarios, tienen gran importancia desde el punto de vista estructural, nutricional y tecnológico. A su vez, la leche y sus derivados, constituyen la principal fuente de calcio y fósforo de la ración alimentaria.

### **Tratamientos térmicos de la leche**

Se realizan con el fin de asegurar la eliminación de todas las bacterias patógenas que pueda contener la leche y aquellas bacterias que puedan producir un deterioro en el producto final. Según la intensidad del tratamiento térmico, se distinguen en:

1. Pasteurización a altas temperaturas (72,8°C durante 15 seg).
2. Pasteurización a bajas temperaturas (62-65°C durante 30 minutos)
3. Ultra pasteurización (138°C durante 2 seg)
4. Ultra alta temperatura (UAT), (130-150°C durante 2-5 seg)
5. Esterilización (a una temperatura de 115 °C durante 15 minutos o de 125 °C durante 4 minutos.)

### **Homogeneización**

La homogeneización es un proceso que tiene como finalidad reducir el tamaño de los glóbulos de grasa a menos de 1.0  $\mu$ , lo cual permite que permanezcan distribuidos de manera uniforme en la leche, evitando de esta manera que la grasa se separe y flote. La leche homogeneizada es más blanca y viscosa, con el mismo contenido lipídico, y aumenta su tendencia a formar espuma debido al mayor contenido proteico de las membranas.

## **ANÁLISIS DE LA LECHE**

## ➤ MUESTRAS ANALIZADAS

- **Muestra 1:** Leche entera, Ultrapasteurizada, homogeneizada, fortificada con vitamina A y D. Marca “La Anónima”. Materia grasa 3%. Vto: 16/09/22. Tratamiento de ultrapasteurización T: 138°C- Tiempo 2 segundos.
- **Muestra 2:** Leche larga vida, Descremada U.A.T (tenor graso 0%), homogeneizada, fortificada con vitaminas A y D. Fuente de vitaminas C y E. Marca “La Serenísima”. Vto: 19/11/22.

## DETERMINACIONES REALIZADAS

### 1) Determinación de pH

La leche fresca tiene normalmente un pH de 6.3 a 6.5 y la leche de consumo 6.4 a 6.7. Esta determinación tiene especial interés para el reconocimiento de leches de animales enfermos, observándose en la mastitis infecciosa, por ejemplo, un cambio del pH a 7.3 - 7.5, mientras que una leche ácida presenta un pH de 6.0.

### 2) Determinación de densidad en leche entera

Es de gran importancia realizar dicha determinación, ya que si no cumple con los valores establecidos por la ley, puede evidenciar una posible adulteración. Se realiza en forma directa, mediante un lactodensímetro. La densidad varía en relación a la cantidad de grasa, y depende de la estación del año, la raza y edad de la vaca. Para la leche, un valor normal va desde 1.028 - 1.035 g/ml a 15°C, para leche descremada se tienen valores entre 1.034 - 1.036, y para el calostro 1.050 - 1.080.

### 3) Determinación de Acidez

La acidez, junto a otros parámetros, nos permite determinar la calidad y frescura de la leche. Ésta se determina mediante su titulación frente a

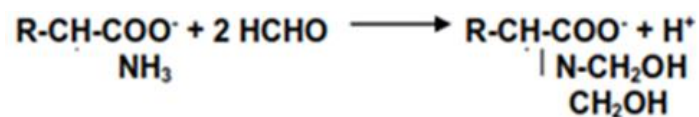
NaOH 0.1 N, utilizando fenolftaleína para poner en evidencia el punto final de la reacción.

Los valores normales de acidez en una leche, se encuentran entre 13-18 en unidades Dornic, y si es expresada en ácido láctico, el intervalo es entre 1,4 a 2,2 g/L.

#### 4) Determinación de proteínas

Dicho método se basa en la adición de formaldehído a la muestra que ha sido neutralizada previamente, generando ácido libre (que se puede titular) en proporción a la cantidad de proteína presente. El contenido de proteína se obtiene entonces multiplicando la titulación por un factor empírico, el cual depende de la proporción de caseína y albúmina, aunque también dependerá de la técnica en particular que se haya empleado.

La titulación con formol se usa para una determinación rápida de proteínas en leche fresca.



#### 5) Prueba de control de Pasteurización de leche

##### a) Prueba del azul de metileno (Prueba de la reductasa)

La prueba de reducción de azul de metileno para leche no tratada y para leche pasteurizada, establece la calidad bacteriana de la misma, y por lo tanto, su calidad en cuanto a conservación. Dicha determinación, depende del hecho de que las actividades reductoras de los microorganismos y de cualquier sustancia reductora, originan una caída en el potencial redox, y el cambio se detecta visualmente por medio del azul de metileno. La mayor parte de la actividad reductora de las bacterias es usada para eliminar el oxígeno disuelto en la leche (para la respiración), y el colorante no es reducido hasta que se ha eliminado el oxígeno. Los resultados de dicha determinación se interpretan

relacionando el tiempo que tarda en decolorar el azul de metileno, y la carga microbiana que posea esa muestra.

Interpretación:

- Leche buena: retiene el color azul durante 5 hs. O más
- Leche regular: se decolora entre 2 y 5 hs.
- Leche mala: se decolora entre 15 min y 2 hs.
- Leche muy mala: se decolora en menos de 15 min.

### **b) Prueba de la resazurina**

La prueba de la resazurina también establece las actividades reductoras de los microorganismos que existen en la leche. El colorante resazurina, vira de azul en el estado oxidado, a través de varios tonos de rosa, hasta el incoloro. Como los cambios de color se observan en un tiempo menor (el resultado se puede interpretar o analizar a los 10 minutos) que el azul de metileno, la prueba de la resazurina se emplea frecuentemente en la industria como una prueba rápida de examen rutinario. Parece que la prueba de la resazurina es más sensible que la del azul de metileno para revelar los defectos en algunas leches, por ejemplo, las leches ricas en organismos reductores, leches viejas con gran número de células.

Interpretación:

Si el color observado es blanco, la leche debe considerarse de calidad mala; si el color está dentro de las tonalidades rosadas, la calidad varía entre regular y buena; si el color es azul, la calidad se considera como muy buena.

### **6) Prueba para la esterilización de la leche (prueba de la turbidez)**

Al someter las muestras a calentamiento con una temperatura de 80 °C, todas las albúminas se desnaturalizan. A su vez, si se agrega ácido o sales inorgánicas, y la muestra no fue esterilizada en forma adecuada, van a quedar albúminas sin desnaturalizar que no van a separarse con la caseína luego del tratamiento.

Las muestras se agitan con sulfato de amonio y se filtran. Ese filtrado se calienta hasta ebullición. Finalmente, si se observa turbidez, la esterilización de la leche es insuficiente.

## **7) Presencia de sustancias no permitidas**

### **a) Hipoclorito de sodio**

A la muestra de leche, se le añade un exceso de yoduro de potasio, con lo cual, se produce yodo libre en cantidad estequiométrica equivalente a la cantidad de hipoclorito presente en la muestra. Esta reacción es extremadamente lenta en medio neutro, pero la velocidad aumenta con el aumento de la concentración de ión hidrógeno, y es acelerada enormemente por la luz solar directa. Se utiliza una solución de almidón como indicador y se interpretan los resultados: si la muestra toma un color azul violáceo, se interpretará como positiva la presencia de lavandina.

### **b) Almidón y harinas**

La prueba de yodo, es decir, la reacción entre el yodo y el almidón, es la que nos permite detectar la presencia de almidón en algunos alimentos. Esta reacción, es el resultado de la formación de cadenas de poliyoduro (generalmente triyoduro, I<sub>3</sub><sup>-</sup>) que se enlazan con el almidón en las hélices del polímero. En concreto, es la amilosa del almidón la que se une a las moléculas de yodo, formando un color azul oscuro, a veces prácticamente negro. La amilopectina no reacciona con el yodo, o lo hace muy poco.

## **8) Índice de refracción**

Una de las metodologías para evaluar si la leche ha sido adulterada, es la medición del índice de refracción, el cual se define como el cociente entre la velocidad de la luz en el vacío y la velocidad de la luz en el medio. Si se ha adicionado agua, la proporción de sales solubles de la leche disminuirá en el suero, por lo que el índice de refracción disminuirá también. Paralelamente al aguado, es frecuente la adición de cloruros y/o sacarosa para enmascarar esa adulteración, y evitar ser detectada por las técnicas comunes de análisis, por lo que es necesario disponer de métodos apropiados

# CÁLCULOS Y RESULTADOS

## ACIDEZ

→ Muestra 1 y 2

$$1,5 \text{ ml} \times 0,1023 \text{ N} \times \frac{1 \text{ L}}{1000 \text{ ml}} = 1,53 \times 10^{-4} \text{ eq NaOH}$$

$$\frac{0,000153 \text{ eq NaOH}}{10 \text{ ml de muestra}} \times \frac{1 \text{ eq. A. lactico}}{1 \text{ eq. NaOH}} \times \frac{90.08 \text{ g A. Láctico}}{1 \text{ eq. A. Lactico}} \times \frac{1000 \text{ ml}}{1 \text{ l}} = 1,38 \text{ g/l}$$

## PROTEÍNAS

→ Leche entera “La Anónima”



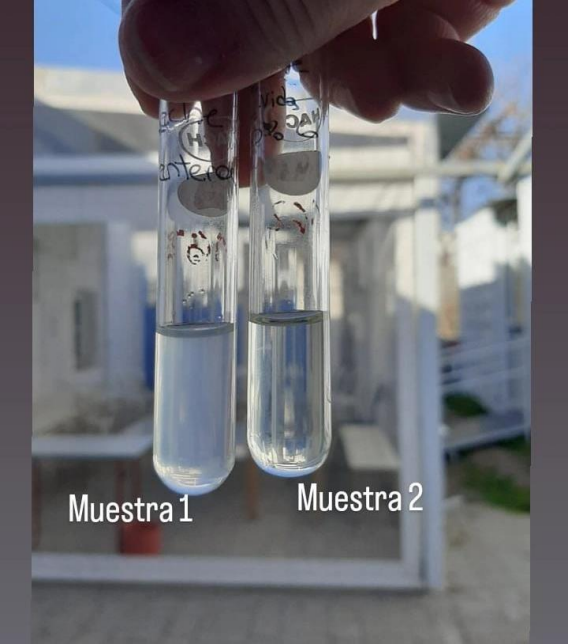
$$\% \text{ Proteínas} = 1,7 \times (1,20 \text{ ml} - 0 \text{ ml}) = 2,04\%$$

→ Leche larga vida, descremada “La serenísima”

$$\% \text{ Proteínas} = 1,7 \times (1,35 \text{ ml} - 0 \text{ ml}) = 2,30\%$$

Determinación	Datos	Muestra 1	Muestra 2
pH	-----	6,71	6,59
Densidad (g/ml)	-----	1,031	1,037
Acidez	Expresado en ácido láctico (g/l)	1,38	1,38
	Grados Dornic	13,8	13,8
Proteínas	-----	2,04 %	2,3%
Índice de refracción	-----	1,351	1,348



<p>Control de Pasteurización</p>	<p>Prueba azul de metileno</p>	
	<p>Prueba de la resazurina</p>	
<p>Prueba de esterilización</p>	<p>-----</p>	 <p>M1: Presencia de turbidez</p>

		M2: Sin turbidez	
Almidón	-----	Ausencia	Ausencia
Hipoclorito de Sodio	-----	Ausencia	Ausencia

## DISCUSIÓN Y CONCLUSIÓN

El Código Alimentario Argentino, en el artículo 555, establece valores de pH de 6,57- 6,96, densidad 1,028- 1,034 g/ml y acidez 0,14- 0,18 g/lt (expresado en ácido láctico); las muestras analizadas cumplen con dichos parámetros. La leche entera presentó una densidad menor que la descremada, esto se debe a su mayor contenido de grasa.

Con respecto a las proteínas, los valores de ambas muestras se encuentran por debajo del mínimo exigido por el CAA- Art. 555 (mínimo 2,9%) y de sus respectivos rótulos (3%). A su vez, la muestra de leche descremada dio un valor mayor (2,3%) respecto a la muestra de leche entera (2,04%), esto se debe a que al disminuir el contenido de grasa aumentan los demás componentes. Se sugiere aplicar otro método para que los resultados sean más exactos.

En la prueba de esterilización, el filtrado de la muestra 1, presentó una ligera turbidez, ya que ha sido sometida a un proceso ultrapasteurización a una temperatura de 138°C durante 2 segundos, mientras que la muestra 2 no presentó turbidez ya que fue sometida a un tratamiento más severo de ultra alta temperatura (UAT) a 130-150°C durante 2-5 segundos.

En el control de pasteurización mediante la prueba de azul de metileno, ambas muestras mantuvieron coloración azul por varias horas. Lo cual cumple con la exigencia del CAA (Artículo 556).

Asimismo, en la prueba de la resarzurina, la leche 1 presentó un color azul, lo cual indica que la calidad es muy buena con respecto a la muestra 2, que presentó color azul violeta, por lo tanto la calidad se considera buena.

Por otra parte, en el análisis de almidón e hipoclorito de sodio, ambas muestras dieron resultados negativos, por lo tanto están ausentes, cumpliendo con lo establecido por el CAA.

La muestra 1 presenta valores normales de pH, acidez, densidad y presenta un índice de refracción mayor que la muestra 2 porque posee mayor contenido de sólidos solubles. Además, el control de

pasteurización mediante la prueba de azul de metileno y de la resarzurina nos indica que es una leche de muy buena calidad siendo apta para el consumo.

La muestra 2 posee un menor índice de refracción, ya que tiene menor contenido de sólidos solubles y es de esperarse porque ha sido descremada. Presenta valores normales en los demás parámetros medidos, siendo una leche de buena calidad, apta para el consumo.

## BIBLIOGRAFÍA

Ciencia de los alimentos ( Romain Jeantet, Thomas Croguennec, Pierre Schuck, Gérard Brulé). Editorial Acribia, S.A  
Zaragoza- España 2013.

<https://www.argentina.gob.ar/anmat/codigoalimentario>

## ANEXO: CÓDIGO ALIMENTARIO ARGENTINO

### Capítulo VIII: Alimentos lácteos

#### Leche

Artículo 554 - (Res 22, 30.01.95) "Con la denominación de Leche sin calificativo alguno, se entiende el producto obtenido por el ordeño total e ininterrumpido, en condiciones de higiene, de la vaca lechera en buen estado de salud y alimentación, proveniente de tambos inscriptos y habilitados por la Autoridad Sanitaria Bromatológica Jurisdiccional y sin

aditivos de ninguna especie. La leche proveniente de otros animales, deberá denominarse con el nombre de la especie productora".

Artículo 555 - (Resolución Conjunta Spread N°252/2014 y Sayo N° 218/2014) "La leche destinada a ser consumida como tal o la destinada a la elaboración de leches y productos lácteos, deberá presentar las siguientes características físicas y químicas:

Requisito	Valores aceptados	Método de análisis
Densidad a 15°C	1,028 a 1,034	AOAC 18th Ed. 925.22
Materia grasa (*) (g/100cm <sup>3</sup> )	Mín. 3,0	ISO 1211/IDF 001:2010
Extracto Seco No Graso (**) (g/100g)	Mín. 8,2	ISO 6731/IDF 021:2010
Acidez (g. Ácido láctico/100cm <sup>3</sup> )	0,14 a 0,18	AOAC 18th Ed. 947.05
Descenso crioscópico	Máx. -0,512 °C (equivalente a -0,530°H)	ISO 5764 - IDF 108:2009
Proteínas Totales (N x 6,38) (**) (g/ 100g)	Mín. 2,9	ISO 8968 - 2 - IDF 020- 2:2001

...c) Determinación rápida de desarrollo de acidez por acción microbiana: rango de pH entre 6,57- 6,96."

Artículo 556 - "Las leches que respondan a lo establecido por el artículo 554 y 555, que hayan sido sometidas o no a filtración simple y/o enfriamiento y/o calentamiento a una temperatura no superior a 40°C o tratamiento de efecto equivalente, se considerarán no aptas para ser consumidas como tal o para ser destinadas a la elaboración de leche y productos lácteos, debiendo ser decomisadas cuando se verifique una o más de las siguientes condiciones:

... 7. Sometidas a la prueba de azul de metileno presentar en un tiempo de decoloración menor a 1 hora..."

Artículo 559 tris - (Res MSyAS N° 328, 21.05.97) "Se entiende por Leche Ultrapasteurizada a la leche, homogeneizada o no, que ha sido sometida durante por lo menos 2 segundos a una temperatura mínima de 138°C

mediante un proceso térmico de flujo continuo, inmediatamente enfriada a menos de 5°C y envasada en forma no aséptica en envases estériles y herméticamente cerrados"

Artículo 560 bis - "Se entiende por Leche UAT (Ultra Alta Temperatura, UHT) a la leche homogeneizada, que ha sido sometida durante 2 a 4 segundos a una temperatura entre 130°C y 150°C, mediante un proceso térmico de flujo continuo, inmediatamente enfriada a menos de 32°C y envasada bajo condiciones asépticas en envases estériles y herméticamente cerrados.

Artículo 564 - (Res 2270, 14.9.83) "Se entiende por Leche homogeneizada, la que previa o posteriormente a su tratamiento térmico ha sido tratada de manera tal que asegure la partición de los glóbulos de materia grasa en forma que por reposo de no menos de 48 horas, y a temperatura próxima a 8°C, no muestre separación visible de la crema. El contenido porcentual de materia grasa de los 100 cm<sup>3</sup> de la parte superior de un volumen de 250 cm<sup>3</sup> de leche previamente agitada y colocada en un recipiente de esta capacidad y mantenida durante 48 horas a temperatura próxima a los 8°C no debe diferir en más del 5% del contenido porcentual de materia grasa del volumen de leche restante".

# INFORME N°4: PRODUCTOS LÁCTEOS



Laboratorio de Bromatología II

**FECHA DE ENTREGA:** 19/09/22

**INTEGRANTES DEL GRUPO:** Aixa Barrera, Dámaris Colombil, Lourdes Ventoso y Oriana Beinaravicius.

**DOCENTES:** Viviana Carreño y Manuel Morales.

## INTRODUCCIÓN

Las proteínas de la leche presentan características nutricionales, organolépticas y tecnológicas que hacen que sean ingredientes adaptados para una amplia gama de aplicaciones alimentarias (productos lácteos, helados, pastelería, confitería, salsas y sopas, bebidas, etc.). Estas proteínas presentan un balance equilibrado en aminoácidos y no generan defectos de sabor o de color en los alimentos que las contienen. En su conjunto, los ingredientes lácteos presentan buenas propiedades de reconstitución y una buena solubilidad a pH neutro. Sin embargo, algunos tratamientos de preparación de los ingredientes proteicos lácteos pueden alterar su solubilidad.

En general, las proteínas lácteas son utilizadas en base a su aptitud para estructurar el agua en los alimentos, por sus propiedades gelificantes (acidificación, acción de la presión o durante un tratamiento térmico) o por sus propiedades interfaciales (emulsificante o espumante).

### **Leche en polvo**

Se denomina leche en polvo al producto obtenido por la deshidratación de la leche dejando como máximo un 5% de humedad. Se parte de leche pasteurizada, concentrada o evaporada, entera o descremada, llegando hasta el 30-40% de sólidos. El tratamiento térmico no garantiza la esterilidad del producto, pero la baja actividad de agua lo transforma en un producto estable.

El proceso de deshidratación para leche de disolución instantánea se realiza con un sistema de pulverización denominado método spray, con el cual se obtiene un producto final más soluble y menos higroscópico que su forma amorfa.

La solubilidad es una característica fundamental en la leche en polvo, que normalmente toma valores de 95 a 99%. Los productos poco solubles forman un sedimento desagradable, el cual se mide para determinar la calidad del mismo.

Los factores que más influyen son:

- Presencia de ácido láctico en la leche (que produce la desestabilización de las caseínas).
- Tratamiento térmico de la leche.
- Sistema de desecación (generalmente el secado en una fase origina mayor grado de insolubilidad que el proceso en dos fases).



- Almacenamiento a temperaturas y humedades altas (la solubilidad disminuye).

### **Helado**

Es un derivado lácteo congelado, elaborado a partir del enfriamiento de una mezcla pasteurizada que, además, es agitada para incorporar aire y lograr una uniformidad en la consistencia. La mezcla está formada de una combinación de productos derivados de la leche, azúcar, dextrosa, jarabe de maíz en forma seca o líquida, agua y puede incluir huevo o algún derivado, saborizante, estabilizador y emulsificante. Este producto, que en su formulación estándar lleva como componentes principales leche entera y en polvo, es de gran versatilidad en cuanto a sabor, paladar y contenido de materia grasa.

La composición promedio de un helado es:

- Grasa: 8-20%
- Sólidos no grasos de leche: 8-15%
- Azúcar: 13-30%
- Estabilizador y emulsificante: 0-0,7%
- Sólidos totales: 36-43%

Durante la elaboración, el incremento del volumen se debe a la incorporación de aire y la cantidad del mismo, es importante ya que influye tanto en la calidad como en las ganancias. Por lo tanto, se debe mantener una cantidad equilibrada en la mezcla para obtener una mejor calidad y control del producto.

### **Dulce de leche**

Es el producto obtenido por la concentración de leche y azúcar a presión normal. El dulce de leche debe ser de consistencia pastosa, color beige a pardo rojizo, provocado por el pardeamiento no enzimático o reacción de Maillard. Se debe agregar bicarbonato de sodio para evitar el aumento de acidez y también, para regular el pH que debe ser alrededor de 6,6 a 7, ya que el medio alcalino o ácido puede desnaturalizar las proteínas formando coágulos.

La composición varía ligeramente, pero se podría presentar como típica aquella que contenga:

- Humedad: máximo 30%
- Sólidos totales: 24%
- Materia grasa: mínimo 6%
- Cenizas: máximo 2%
- Acidez: máximo 0,20%

## ANÁLISIS DE PRODUCTOS LÁCTEOS

### ➤ MUESTRAS ANALIZADAS

- **Dulce de leche**

- Muestra 1: Estilo colonial. Marca "La Serenísimas". Ing: Leche, azúcar, glucosa, aromatizante (esencia artificial de vainilla), conservante (sorbato de potasio) CONTIENE LECHE. Vto: 21/02/23
- Muestra 2: Repostero. Marca "Sancor". Ing: Leche, leche en polvo, azúcar, jarabe de glucosa, regulador de acidez (carbonato de sodio), conservador (sorbato de potasio), aromatizante. CONTIENE LECHE. Vto: 08/01/2023
- Muestra 3: Con crema. Marca "Milkaut". Ing: Leche entera, azúcar, glucosa, crema de leche, sólidos lácteos, Conservador: sorbato de potasio, Saborizante: esencia de vainilla. CONTIENE LECHE, DERIVADOS DE HUEVO Y DERIVADOS DE SOJA. Vto: 20/10/22

- **Leche en polvo:**

- Descremada: Marca "Svelty- Nestlé". Ing: Leche descremada, Vitaminas A y D, Emulsionante (Lecitina de soja). CONTIENE LECHE Y DERIVADOS DE SOJA. Vto: 31/05/2023
- Entera instantánea: Marca "Purísima". Ing: Leche entera, Vitamina A, D y C, Tiamina, Ácido Fólico, Vitamina B12, lecitina de soja (emulsionante). Vto: Sep. 2023

- **Helado:**

→“Sin parar”: Marca “Frigor- Nestlé”. Ing: Agua, Crema de leche, Azúcar, Pulpa de frutilla, Jarabe de glucosa, Gotas de baño de repostería fantasía blanco, Maltodextrina, Suero de leche en polvo, Leche entera en polvo, Dextrosa, Salsa de frutilla (Agua, Dextrina, Azúcar, Pulpa de frutilla, Maltodextrina), Emulsionantes (INS 477, INS 471, Lecitina de soja, INS466), Regulador de la acidez (Ácido cítrico), Estabilizantes (INS 412,INS 466, Pectina, INS 415, INS 417, INS 407), Colorantes (Carmín de cochinilla, Caramelo, Clorofila, Norbixina), Conservante (Sorbato de potasio, Lactato de sodio) y Aromatizante (Vainilla). CONTIENE LECHE Y DERIVADOS DE SOJA. PUEDE CONTENER ALMENDRA, MANÍ Y DERIVADO DE TRIGO. Vto: 31/07/2023.

→ Grido: Sabor crema americana.

## DETERMINACIONES REALIZADAS

### 1) DULCE DE LECHE

#### 1. 1) Determinación de humedad

Determinación gravimétrica que se basa en la pérdida de agua por desecación en un período corto de tiempo en una estufa de aire.

#### 1. 2) Determinación de sólidos solubles por refractometría

Lectura de grados Brix de la muestra utilizando un refractómetro Abbe y a temperatura constante, próxima a 20°C.

#### 1. 3) Determinación de materia grasa

Luego de precipitar las proteínas y disolver los azúcares presentes en la muestra, se procede a la extracción de la materia grasa mediante el empleo de una mezcla de éter de petróleo y éter etílico. Se toma una alícuota del extracto, de la cual se evapora posteriormente el solvente y se determina gravimétricamente el contenido porcentual de grasa en el dulce de leche.

#### **1. 4) Ensayo del almidón**

Detección de presencia o ausencia de almidón mediante la formación del complejo coloreado entre este polisacárido y la solución de Yodo-Yoduro. En concreto, es la amilosa del almidón la que se une a las moléculas de yodo, formando un color azul oscuro, a veces prácticamente negro.

### **2) LECHE EN POLVO**

#### **2. 1) Solubilidad**

Determinación del extracto seco de una alícuota del sobrenadante, obtenido luego de la disolución de una porción determinada de muestra y su posterior centrifugación.

### **3) HELADO**

#### **3. 1) Medición del “overrun” o sobre-expansión**

Determinación de la cantidad de aire incorporado con el batido, lo cual contribuye a aumentar el volumen de la espuma, originando helados más livianos. Es importante realizar esta determinación, ya que es un parámetro de calidad.

## **CÁLCULOS Y RESULTADOS**

## 1) Dulce de leche

### 1. 1) Humedad

*% Humedad*

$$= \frac{(\text{Peso cap.} + \text{muestra húmeda}) - (\text{Peso cap} + \text{muestra seca})}{\text{Peso muestra húmeda}} \times 100$$

Muestra	Peso cápsula vacía	Peso cápsula + muestra seca	Peso muestra	% humedad
1	35,9424 g	36,4699 g	0,6913 g	23,65%
2	13,9507 g	14,5187 g	0,7579 g	25,06%
3	13,4371 g	14,0489 g	0,8049 g	24 %

### 1. 2) Determinación de sólidos solubles por refractometría

Muestra	°Brix
1	72
2	70
3	69

### 1. 3) Determinación de materia grasa

$$\% \text{ Grasa} = \frac{\text{Peso muestra seca}}{\text{g muestra húmeda}} \times \frac{40 \text{ ml}}{10 \text{ ml}} \times 100$$

	Peso cápsula	Peso de muestra	Peso cápsula +	% Grasa
--	--------------	-----------------	----------------	---------

	<b>vacía</b>		<b>muestra seca</b>	
Muestra 1	59,8654 g	2,4237 g	59,9049 g	6,5 %
Muestra 2	59,6154 g	2,7263 g	59,6597 g	6,5 %
Muestra 3	59,6416 g	2,6214 g	59,6990 g	8,76 %

#### 1.4) Ensayo del almidón

<b>Muestra</b>	<b>Resultado</b>
Dulce de leche estilo colonial	Negativo (-)
Dulce de leche repostero	Negativo (-)
Dulce de leche con crema	Negativo (-)

### 2) Leche en polvo

#### 2.1) Solubilidad

*% Solubilidad*

$$= \frac{(P.cápsula + muestra\ seca) - (P.cap\ vacía)}{Peso\ muestra} \times \frac{50\ ml}{5\ ml} \times 100$$

	<b>Peso cápsula vacía (Po)</b>	<b>Peso muestra (Pm)</b>	<b>Peso cápsula + m. seca</b>	<b>% Solubilidad</b>
Muestra 1	42,8151 g	6,7519 g	43,5355 g	106,7
Muestra 2	50,6671 g	5,0105 g	51,1810 g	102,6

### 3) Helado

#### 1) Medición del "OVERRUN" o sobre-expansión de los helados

$$\%Overrun = \frac{\text{Vol.de helado congelado} - \text{Vol de mezcla (20}^{\circ}\text{C)}}{\text{Vol de mezcla (20}^{\circ}\text{C)}} \times 100$$

	<b>Volumen inicial</b>	<b>Volumen final</b>	<b>% Overrun</b>
“Sin parar”	20 ml	16,75 ml	19,4
“Grido”	20 ml	18 ml	11,1

## DISCUSIÓN Y CONCLUSIÓN

### **Dulce de leche:**

Al realizar la lectura de los grados brix, se observó que la muestra 3 dio un menor valor de sólidos solubles con respecto a las muestras 1 y 2, debido a que contiene un mayor porcentaje de materia grasa (agregado de crema).

En cuanto a humedad el CAA establece en el Artículo 592 un máximo del 30%, por lo tanto los valores obtenidos en las muestras 1 (23,65%), 2 (25,05%) y 3 (24%), cumplen con lo establecido.

En cuanto a la determinación de materia grasa en dulce de leche, la muestra 3 presentó un valor mayor (8,76%) con respecto a las muestras 1 y 2 (6,5 %), debido al agregado de crema de leche en su formulación, por lo que todas las muestras cumplen con lo establecido en el CAA-Artículo 592 (6,0 a 9,0 g/100g y mayor a 9,0 g/100g en dulce de leche con crema). La diferencia entre el valor de la muestra con crema (8,76%) con lo establecido por el Código (9%), puede deberse a que la técnica aplicada no es la oficial, sino que es una adaptación de una técnica y es un método rápido y sencillo, por lo que los resultados no van a ser exactos o precisos.

Con respecto al ensayo de almidón, el análisis dio negativo y por lo tanto está ausente, cumpliendo con lo declarado en el rótulo.

### **Leche en polvo:**

Por otra parte, al determinar extracto seco en leche en polvo, se obtuvieron valores superiores al 100%, esto se puede deber a que, al determinar humedad, las cápsulas no se secaron completamente, debido a que se formó una costra en la superficie, lo que impide una correcta pérdida de agua. Lo recomendable para este tipo de muestras es utilizar arena de mar, para aumentar la superficie de evaporación y evitar la formación de dicha capa.



## Helado:

Por último, la determinación de overrun es una técnica sencilla y rápida que no es igual a la oficial, por lo que el resultado es poco confiable. No se pudo realizar una medición exacta del volumen final de helado líquido (vol. mezcla), si no que se hizo una aproximación. El CAA permite un máximo de 120% de overrun o gas incorporado a la mezcla. Según la tecnología aplicada por la heladería, el overrun puede alcanzar entre un 25 y 100%.

## BIBLIOGRAFÍA

Ciencia de los alimentos ( Romain Jeantet, Thomas Croguennec, Pierre Schuck, Gérard Brulé). Editorial Acribia, S.A  
Zaragoza- España (2013)

<https://www.argentina.gob.ar/anmat/codigoalimentario>

Alimentos: Introducción, Técnica y Seguridad (Silvina Medin, Rozana Medin). Ediciones Turísticas de Mario Banchik  
Buenos Aires- Argentina (2003)

Introducción a la lactología (Patrick Francis Keating, Homero Gaona Rodríguez). Editorial Limusa, S.A  
Balderas, México (1999)

## ANEXO: CÓDIGO ALIMENTARIO ARGENTINO

### Capítulo VIII: Alimentos lácteos

**Artículo 592 - (Resolución Conjunta SPRyRS y SAGPyA N° 33/2006 y N° 563/2006)** “Con el nombre de Dulce de Leche se entiende el producto obtenido por concentración y acción del calor a presión normal o reducida de la leche o leche reconstituida, con o sin adición de sólidos de origen lácteo y/o crema, y adicionado de sacarosa (parcialmente sustituida o no por monosacáridos y/u otros disacáridos), con o sin adición de otras sustancias alimenticias

1) Clasificación:

a) De acuerdo con el contenido de materia grasa, el Dulce de Leche se clasifica en:

- i. Dulce de Leche.
- ii. Dulce de Leche con Crema.

b) De acuerdo con el agregado o no de otras sustancias alimenticias, el producto puede clasificarse en:

- i. Dulce de Leche o Dulce de Leche sin agregados.
- ii. Dulce de Leche con agregados.

2) Denominación de venta:

La denominación Dulce de Leche está reservada al producto en el que la base láctea no contenga grasa y/o proteínas de origen no lácteo. El producto deberá ser denominado:

a. "Dulce de Leche" o "Dulce de Leche con Crema", según corresponda al contenido de materia grasa en el producto final, de acuerdo al inciso 5.2) del presente artículo.

b. El Dulce de Leche que ha sido adicionado de aditivos espesantes y/o estabilizantes y/o humectantes autorizados en el presente Código, se denominará "Dulce de Leche para Pastelería" o "Dulce de Leche Pastelero" o "Dulce de Leche para Repostería" o "Dulce de Leche Repostero".

c. El Dulce de Leche que ha sido adicionado de cacao, chocolate, almendras, maní, frutas secas, cereales y/u otros productos alimenticios

solos o en mezclas, y que haya también sido adicionados o no de aditivos espesantes y/o estabilizantes y/o humectantes autorizados en el presente Código, se denominará "Dulce de Leche con... " llenando el espacio en blanco con el/los nombre/s del/los producto/s adicionado/s. Este producto podrá opcionalmente denominarse "Dulce de Leche Mixto".

d. Los productos mencionados en los incisos 2.a), 2.b) y 2.c) del presente artículo, cuando fueran destinados a la elaboración de helados, opcionalmente podrán ser denominados "Dulce de Leche para Heladería" o "Dulce de Leche Heladero" o bien "Dulce de Leche para Heladería con..." o "Dulce de Leche Heladero con...", según corresponda y llenando el espacio en blanco con el/los nombre/s del/los producto/s adicionado/s. Esta denominación de venta será obligatoria cuando los productos mencionados en los incisos 2.a), 2.b) y 2.c) del presente artículo, hayan sido adicionados de los colorantes incluidos en el inciso 3) c del presente artículo. En todos los casos, en las denominaciones mencionadas en los incisos 2.b), 2.c) y 2.d) se indicará "Con Crema", según corresponda a la clasificación 1.a.ii) y al inciso 5.2) del presente artículo.

5) El Dulce de Leche, deberá responder a los siguientes requisitos:

5.1) Características sensoriales:

- Consistencia: cremosa o pastosa, sin cristales perceptibles sensorialmente. La consistencia podrá ser más firme en el caso del Dulce de Leche para Repostería o Repostero, para Pastelería o Pastelero y para Heladería o Heladero. Podrá presentar consistencia semisólida o sólida y parcialmente cristalizada cuando la humedad no supere el 20% m/m.

- Color: castaño acaramelado, proveniente de la reacción de Maillard. En el caso del Dulce de Leche para Heladería o Heladero el color podrá corresponder al colorante adicionado.

- Sabor y olor: dulce característico, sin olores ni sabores extraños.

Método de toma de muestra: FIL 50 C: 1999.

5.2) Características fisicoquímicas: El Dulce de Leche debe cumplir con los requisitos físicos y químicos que se detallan a continuación:

Requisito	Dulce de Leche	Dulce de Leche con crema	Método de análisis
Humedad (g/ 100 g)	máx. 30,0	máx. 30,0	FIL 15B: 1988
Materia grasa (g/ 100 g)	6,0 a 9,0	mayor de 9,0	FIL 13C: 1987
Cenizas (g/ 100 g)	máx. 2,0	máx. 2,0	AOAC 15º Ed.1990. 930.30
Proteínas (g/ 100 g)	min. 5,0	min. 5,0	FIL 20B: 1993

**Artículo 567 - (Resolución Conjunta RESFC-2019-9-APN-SRYDS#MSYDS N°9/2019) MERCOSUR/GMC/RES. N° 07/18 - REGLAMENTO TÉCNICO MERCOSUR DE IDENTIDAD Y CALIDAD DE LECHE EN POLVO (DEROGACIÓN DE LAS RES. GMC N° 82/93 y 138/96).** Se entiende por leche en polvo al producto que se obtiene por deshidratación de la leche de la vaca, entera, descremada o parcialmente descremada y apta para la alimentación humana, mediante procesos tecnológicamente adecuados.

La leche en polvo deberá contener solamente las proteínas, azúcares, grasas y otras sustancias minerales de la leche y en las mismas proporciones relativas, salvo por las modificaciones originadas por un proceso tecnológicamente adecuado

REQUISITOS	ENTERA	PARCIALMENTE DESCREMADA	DESCREMADA	MÉTODO DE REFERENCIA
Materia grasa (%m/m)	mayor o igual a 26,0	mayor a 1,5 y menor a 26,0	Menor o igual a 1,5	ISO 1736/IDF 009:2008
Humedad (%m/m) (a)	máx. 5,0	máx. 5,0	máx. 5,0	ISO5537/IDF 026: 2004
Contenido de proteínas de la leche en el extracto seco no graso de la leche (%m/m) (a)	mín.34	mín.34	mín.34	ISO 8968-1/IDF 020-1:2014
Acidez titulable (ml NaOH0,1N/10g sólidos no grasos)	máx.18,0	máx.18,0	máx.18,0	ISO 6091/IDF 086:2010
Índice de insolubilidad (ml)	máx.1,0	máx.1,0	máx.1,0 Para leches de alto tratamiento térmico máx 2,0	ISO 8156 /IDF 129:2005
Partículas quemadas (máx.)	Disco B	Disco B	Disco B	Boletín ADPI-2016

## Capítulo XII: Bebidas Hídricas, Agua y Agua Gasificadas

**Artículo 1074 - (Res 2141, 5.9.83)** "Con la denominación genérica de Helados, se entienden los productos obtenidos por mezclado congelado de mezclas líquidas constituidas, fundamentalmente, por leche, derivados lácteos, agua y otros ingredientes consignados en este artículo, con el agregado de los aditivos autorizados por el Artículo 1075. El producto final presentará una textura y grado de plasticidad característicos que deberán mantener hasta el momento de ser consumido. Los helados podrán presentarse con recubrimiento diversos tales como baños de repostería, coberturas u otros, previamente autorizados

**Artículo 1077 - (Res 310, 22.3.88)** "De acuerdo a sus características y/o a los ingredientes empleados en su elaboración, los helados se clasifican en:

1. Helados de agua o Sorbetes: esta denominación corresponde a los productos en los que el componente básico es el agua. Deberán responder a las siguientes exigencias:

Extracto seco, Mín.: 20,0% p/p Materia grasa de leche, Máx.: 1,5% p/p

2. Helados o Helados de leche: esta denominación corresponde a los productos que han sido elaborados a base de leche. Deberán responder a las siguientes exigencias: Sólidos no grasos de leche, Mín.: 6,0% p/p Materia grasa de leche, Mín.: 1,5 % p/p

3. Cremas heladas o Helados de crema: esta denominación corresponde a los productos que han sido elaborados a base de leche y han sido adicionados de crema de leche y/o manteca. Deberán responder a las siguientes exigencias: Sólidos no grasos de leche, Mín.: 6,0 % p/p Materia grasa de leche, Mín.: 6,0 % p/p

4. Torta Helada o denominaciones similares: corresponden a los productos elaborados con los distintos tipos de helados definidos precedentemente a los que se ha agregado diversos ingredientes tales como bizcochuelo, masa de tortas, substancias alimenticias de relleno, substancias decorativas y otros productos alimentarios aceptados por el presente Código. La base helada, excluidas las substancias de relleno y/o decoración, deberá cumplir los requisitos especificados precedentemente para cada tipo de helado. Estos productos se rotularán: Torta helada de o con un nombre de fantasía debiendo consignar a continuación la descripción y/o denominación del o de los helados que constituyan la base helada, según correspondiera, y de los demás productos alimentarios de relleno y/o decoración.

5. Helados de bajo contenido glucídico: Esta denominación corresponde a helados modificados en su contenido glucídico. Deberán responder a las exigencias generales para productos dietéticos y en particular a las correspondientes para productos de bajo contenido glucídico. En el caso de contener edulcorantes no nutritivos, deberá declararse su presencia cualitativamente y cuantitativamente con letras de un tamaño no menor de 2,0 mm de altura y 1,0 mm de ancho.

# INFORME N° 5: MIEL



Laboratorio de Bromatología II

**FECHA DE ENTREGA:** 24/10/22

**INTEGRANTES DEL GRUPO:** Aixa Barrera, Dámaris Colombil, Lourdes Ventoso y Oriana Beinaravicius.

**DOCENTES:** Viviana Carreño y Manuel Morales.

# INTRODUCCIÓN

Se puede definir a la miel como el producto alimenticio natural elaborado por las abejas melíferas (*Apis mellifica* L.), a partir del néctar de las flores o de las secreciones procedentes de las partes vivas de las plantas o que se encuentran sobre ellas, que las abejas liban, transforman, combinan con sustancias específicas, almacenan y dejan madurar en las celdillas de los panales.

Aunque en su contenido la miel varía según las flores de las que procede, la composición química, muy esquematizada, está compuesta por tres valores esenciales: hidratos de carbono, agua y cenizas.

Los defectos que se aprecian en la miel son producidos por multitud de causas. Seguidamente se comentan aquellas alteraciones que se presentan más frecuentemente.

## **Fermentación**

Esta alteración supone la formación de alcoholes y ácidos orgánicos a partir de los azúcares, debido al desdoblamiento de los mismos por acción de las levaduras. El origen de la carga microbiana que provoca la fermentación de la miel es la propia abeja, que actúa de portadora y que recoge estas levaduras de las flores y del ambiente.

Las levaduras actúan cuando la temperatura de almacenamiento de la miel es superior a 15°C y existe un alto contenido de humedad.

Durante el proceso de fermentación se libera alcohol etílico, la miel pierde su sabor azucarado y se vuelve más opaca, debido a las burbujas de dióxido de carbono que suben hacia la superficie. Si la reacción continua se forma ácido acético, que produce un olor típico.

## **Cristalización**

Consiste en la formación de cristales de azúcar en la miel. La consistencia de estos cristales dependerá del tipo de miel.

La miel es líquida cuando se extrae del panal, pero con el tiempo se solidifica. Los factores que influyen en la solidificación son:

- Azúcares de la miel (relación entre los contenidos de glucosa, fructosa y agua)
- Temperatura de almacenamiento



→ Tiempo transcurrido desde la extracción

El fenómeno de cristalización no debe ser considerado como defecto, ya que al ser soluciones sobresaturadas de diferentes azúcares, son inestables, y se produce fácilmente la cristalización.

No todas las mieles cristalizan con igual rapidez, algunas lo hacen a los pocos días de su recolección y otras, incluso, al cabo de años si tienen la temperatura adecuada.

La temperatura de cristalización más rápida es la de 14°C, a más baja temperatura se retarda mucho más su cristalización. A partir de los 25°C se paraliza y si alcanza los 78°C se destruyen los cristales y desaparece totalmente el fenómeno.

### **Envejecimiento de la miel e influencia del tratamiento térmico**

Los azúcares de la miel, al igual que otros de sus componentes, se ven afectados negativamente por un almacenamiento prolongado a temperaturas superiores a 27°C y por un tratamiento térmico superior a 75°C.

Una miel vieja se vuelve más oscura; pierde actividad enzimática; disminuye su acción antibiótica (inhibida); tiene menor sabor y olor debido a la pérdida de sus compuestos volátiles y además, hay un aumento de H.M.F (Hidroximetilfurfural).

Los índices H.M.F y A.D (actividad diastasa) se utilizan para reconocer mieles viejas o recalentadas. La legislación Argentina, establece valores máximos de HMF o mínimos de actividad diastasa para la miel de abejas. Para HMF el valor máximo permitido es de 40 mg/kg, y para actividad diastasa el valor mínimo permitido es de 8 en escala de Gothe.

La miel debe ofrecerse al consumidor en estado natural, se prohíbe la utilización de cualquier tipo de aditivos y también la adición de sustancias destinadas al aumento de peso. Por ejemplo, la presencia de un exceso de sacarosa en la miel, o de otra materia azucarada de origen industrial, se puede considerar un fraude más o menos intencionado.

# ANÁLISIS DE LA MIEL

## ➤ MUESTRAS ANALIZADAS

- **Muestra 1:** Color: Claro. Febrero 2022
- **Muestra 2:** Color: Oscuro. Año 2013 (miel de alfalfa)

## DETERMINACIONES REALIZADAS

### 1) Determinación del contenido de Humedad

Se utiliza el método del índice de refracción, utilizando un refractómetro Abbe, medida que depende fuertemente de la composición de la muestra, de la temperatura y de la longitud de onda de la luz utilizada. La refractometría se basa en la medida del ángulo límite de la reflexión total.

Se mide a temperatura constante, próxima a 20°C, con ese parámetro se determina el (%) humedad utilizando la tabla 1 (Anexo II). Si la determinación se hace a una temperatura que no sea 20°C, se convierte la temperatura patrón de 20°C utilizando las correcciones de temperatura como indica a continuación:

Temperaturas superiores a 20°C: SUMAR 0,00023 por cada °C  
Temperaturas inferiores a 20°C: RESTAR 0,00023 por cada °C.

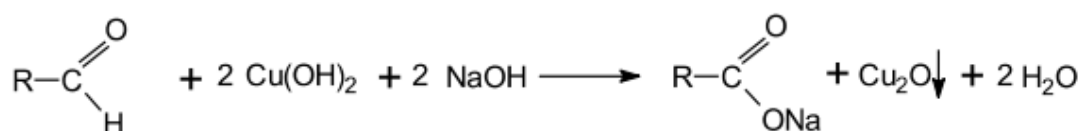
### 2) Determinación cuantitativa de Carbohidratos por el método de Fehling-Causse-Bonnans.

Se basa en la reducción del Fehling en medio alcalino y en caliente por parte de los glúcidos reductores. El ión cúprico pasa a cuproso precipitando como óxido cuproso de color rojo ladrillo. Para visualizar el punto final de esta reacción de óxido-reducción se agrega como indicador azul de metileno, que en estado oxidado es color azul y en estado reducido es incoloro (se transforma en leucobase). La primera gota de solución del glúcido reductor en exceso reduce al azul de metileno, apareciendo el color rojo ladrillo del

Cu<sub>2</sub>O.

Esta reacción no es equimolecular, un mol de glucosa reduce 5 o 6 moles de Cu (OH)<sub>2</sub>, dependiendo esta cantidad de las condiciones del medio; por ello no se puede calcular estequiométricamente la concentración del glúcido, sino que hay que proceder a titular el reactivo de Fehling. Esto se hace con una solución de concentración conocida de azúcar invertido, se determina entonces cuántos mg de azúcar invertido reducen a 15 ml del reactivo.

La reacción es la siguiente:



### 3) Determinación de la acidez total

Se basa en el proceso de neutralización de un ácido mediante un hidróxido en presencia de un indicador, la fenolftaleína.

### 4) Determinación de la Glucosa Comercial

Se basa en la propiedad que presentan las dextrinas del jarabe de glucosa obtenido a partir de la hidrólisis del almidón, que precipitan en solución de alcohol acidificado. Los componentes de la miel semejantes a las dextrinas (azúcares superiores) no presentan esta reacción por lo que queda de manifiesto la presencia de la glucosa comercial como adulterante del alimento.

Expresión de los resultados- Reacciones posibles:

- Negativa: mezcla límpida u opalescencia muy débil
- Positiva: turbidez franca, líquido opaco
- Positivo fuerte: enturbiamiento lechoso, precipitación
- Dudosa: opalescencia débil

En caso de duda, se trata un volumen de la solución problema (5ml), con igual volumen de ácido tricloroacético al 10%, se debe filtrar y repetir la

experiencia anterior en un tubo de ensayo. En caso negativo, la mezcla se mantendrá límpida; de lo contrario, es presumible la presencia de dextrinas de almidón.

### **5) Determinación de la Actividad de la Amilasa (Diastasa) - Método de Bianchi**

Una suspensión de almidón (sustrato) tamponado se incuba con la muestra, que contiene la amilasa, produciéndose la hidrólisis enzimática que se visualiza con el agregado de yodo, el cual produce coloración con el remanente de almidón no hidrolizado.

### **6) Determinación de Hidroximetilfurfural (Método de White)**

Se mide la absorbancia característica del HMF a 284 nm en una muestra previamente desproteinizada con respecto a la misma muestra tratada con sulfito ácido que destruye el grupo cromóforo del HMF. Además, se introduce una corrección por absorbancia no específica a 336 nm.

## **CÁLCULOS Y RESULTADOS**

### **HUMEDAD**

Muestra	Temperatura	°Brix	IR	IR corregido	Humedad (%)
1	21 °C	84	1,5010	1,5012	14,2
2	16 °C	86,5	1,5080	1,5071	<13

### **DETERMINACIÓN CUANTITATIVA DE CARBOHIDRATOS POR EL MÉTODO DE FEHLING-CAUSSE-BONNANS**

Cálculo:

$$\% AR = \frac{0,041 \text{ g AR}}{15 \text{ ml FCB}} \times \frac{15 \text{ ml FCB}}{\text{Vol gastado}} \times \frac{100 \text{ ml}}{\text{g muestra}} \times 100$$

Datos:

Muestra	Peso muestra	V gast 1°	V gast 2°	AR 1°	AR 2°	Desvío estándar	Promedio AR
1	1,1515 g	4,1 ml	4,3 ml	86,84 %	82,8 %	2,86	84,8%
2	1,1610 g	4,9 ml	4,8 ml	72,07 %	73,57 %	1,06	72,8%

## DETERMINACIÓN DE ACIDEZ

Cálculo:

$$\text{Acidez (meq/kg)} = \frac{\text{ml NaOH}}{\text{g muestra}} \times \frac{\text{meq NaOH}}{1 \text{ ml}} \times \frac{1000 \text{ g}}{1 \text{ kg}}$$

Datos:

Muestra	Peso (g)	ml NaOH	N NaOH	Acidez (meq/kg)
Muestra 1	10,1620 g	3,80 ml	0,1023 N	38,25
Muestra 2	10,8080 g	5,40 ml	0,1023 N	51,11

## DETERMINACIÓN DE GLUCOSA COMERCIAL

Tubo 1		Tubo 2	
Muestra 1	Muestra 2	Muestra 1	Muestra 2



## DETERMINACIÓN DE LA ACTIVIDAD DE LA AMILASA (DIASTASA)



## DETERMINACIÓN DE HIDROXIMETILFURFURAL

Cálculo:

$$HMF (mg/kg miel) = \frac{(A(284) - A(336)) * \times 14,97 \times 5 \times 1000}{g muestra \times 100}$$

$$* [(A(284) Tubo A - Tubo B) - (A(336) Tubo A - Tubo B)]$$

14,97 = Factor que expresa HMF en mg/100g

	g muestra	Absorbancia a 284 nm		Absorbancia a 336 nm		HMF <i>mg/kg miel</i>
		Tubo "A"	Tubo "B"	Tubo "A"	Tubo "B"	
Muestra 1	5,0078	0,773	0,722	0,358	0,483	7,62
Muestra 2	5,0536	0,340	0,288	0,130	0,136	77,02

Los valores de ABS en muestra 2, dieron mayor a 0,6, por lo tanto se realizó una dilución 1/10.

	Muestra 1	Muestra 2	Valores aceptables por el CAA
Humedad (%)	14,2	<13%	Max. 18%
Azúcares reductores (%)	84,5	72,8	Para miel de flores Min. 65% Miel de mielada y mezcla de miel de mielada y miel de flores Mín.: 60%
Acidez (meq/kg)	35,25	51,11	Max. 40 meq/kg
Índice de diastasa	8	8	Min. 8 (Escala de Gothe)
HMF (mg/kg miel)	7,62	77,02	Max. 40 mg/kg
Glucosa comercial	Ausencia	Presencia	Ausencia



## DISCUSIÓN Y CONCLUSIÓN

El CAA establece en el Artículo 783, un máximo de humedad de 18%. En la muestra 1 el valor obtenido (14,2%) cumple con dicho parámetro, por lo tanto la miel ha estado bien conservada. En el caso de la muestra 2, no se pudo obtener un resultado debido a que el IR no se encontró en la tabla 1 (anexo II). Se puede suponer que la muestra posee una humedad <13%, ya que ha sido conservada por mucho tiempo.

Por otra parte, podemos observar que el contenido de azúcares reductores en las muestras 1 y 2 es de 84,8% y 72,8% respectivamente, por lo tanto cumplen con lo establecido en el CAA- Artículo 783 (Min 65%).

Al analizar la actividad de la amilasa, pudimos determinar que ambas muestras dan 8 (Escala de Gothe), por lo tanto, cumplen con el parámetro establecido por el CAA, siendo el mismo de mínimo 8 en escala de Gothe (Art 783).

Con respecto al valor obtenido de acidez para la muestra 1 (38,25 meq/kg) cumple con los parámetros establecidos en el CAA, artículo 783 (máximo 40 meq/kg), indicando que no hay desarrollo de microorganismos. A diferencia de la muestra 2, que presentó un valor de acidez mucho mayor al límite permitido (51,11 meq/kg). Esto se puede deber a que la miel no es fresca, ya que podría estar afectada por la fermentación provocada por el desarrollo de microorganismos, que transforman el alcohol (proveniente de los azúcares) en ácido acético.

En el test de glucosa comercial, la muestra 1 dio resultado negativo mientras que en la muestra 2 el test resultó positivo, esto indica que ésta última ha sido adulterada con jarabe de glucosa.

En cuanto a HMF, los valores obtenidos para la muestra 1 (7,62) cumplen con los parámetros establecidos en el CAA en su artículo 783, siendo el máximo permitido 40 mg/kg. No obstante, para la muestra 2 se obtuvo un valor de 77,02 mg/kg de HMF, por lo tanto indica la presencia de aldehído

cíclico que se ha formado a partir de la fructosa de la miel, debido a las altas temperaturas de almacenamiento, ya que se trata de una miel vieja. Es importante destacar que la muestra 2 presentaba un aspecto y aroma poco característico de una miel genuina (color marrón intenso, textura a caramelo, muy viscosa), diferenciándose significativamente de la muestra 1.

## BIBLIOGRAFÍA

[https://www.argentina.gob.ar/sites/default/files/caa\\_capitulo\\_x\\_azucarados\\_actualiz\\_2020-09.pdf](https://www.argentina.gob.ar/sites/default/files/caa_capitulo_x_azucarados_actualiz_2020-09.pdf)

Apicultura práctica.- 1a ed. 8a reimp.- Aldo L. Persano.- Buenos Aires: Hemisferio Sur, 2007

Diez temas sobre apicultura- Fernando Caballero Carrasco, Antonio Cobo Ochoa, Jose Carmelo Salvachua Gallego, Juan B. Garcia, Consuelo Perez Arquillue , Maria Fuencisla, Jimeno Benito, Maria Luz Prior Canales. - Madrid 1990

## ANEXO I: CÓDIGO ALIMENTARIO ARGENTINO

### Capítulo X: Alimentos azucarados

#### **Artículo 782 - (Res 2256, 16.12.85)**

"Con la denominación de Miel o Miel de Abeja, se entiende el producto dulce elaborado por las abejas obreras a partir del néctar de las flores o de exudaciones de otras partes vivas de las plantas o presentes en ellas, que dichas abejas recogen, transforman y combinan con sustancias específicas propias, almacenándolo en panales, donde madura hasta completar su formación.

Las denominaciones empleadas para distinguir los productos comerciales, según su origen u obtención deberán responder a las siguientes definiciones:

1) Según su origen:

- Miel de flores: es la miel que procede principalmente de los néctares de las flores.
- Miel de mielada: es la miel que procede principalmente de exudaciones de las partes vivas de las plantas o presentes en ellas. Su color varía de pardo muy claro o verdoso a pardo oscuro.

2) Según su obtención:

- Miel de panal: es la miel depositada por las abejas en panales de reciente construcción, sin larvas y comercializada en panales enteros operculados o en secciones de los mismos
- Miel centrifugada: es la miel que se obtiene por centrifugación de los panales desoperculados y sin larvas.
- Miel prensada: es la miel que se obtiene por compresión de los panales sin larvas.
- Miel sobrecalentada: es la miel calentada que responde a las exigencias del Artículo 783 exceptuando el índice de Gothe y/o el contenido de Hidroximetilfurfural que podrán ser menor de 8 y mayor de 40 mg/kg, respectivamente.

Se rotulará:

Miel sobrecalentada o Miel de abeja sobrecalentada, formando una sola frase con caracteres de buen tamaño, realce y visibilidad. Se autoriza su comercialización al consumidor directo hasta una plazo no mayor de 12 meses a partir de la vigencia de esta Resolución, transcurrido el cual toda miel que presente estas características deberá ser considerada y rotulada como: Miel para uso industrial. Miel para uso industrial: es la miel que responde a las exigencias del Artículo 783 exceptuando el índice de Gothe y/o el contenido de hidroximetilfurfural que podrán ser menor de 8 y mayor de 40 mg/kg respectivamente.

Solamente podrá ser empleada en la elaboración industrial de productos alimenticios".

**Artículo 783 - (Res 2256, 16.12.85)**

"La miel deberá responder a las siguientes características:

- Consistencia fluida, viscosa o cristalizada total o parcialmente; color variable desde casi incolora hasta pardo oscuro; sabor y aroma propio.
- Agua, por refractometría, Máx.: 18,0%.
- Cenizas a 550-600°C:
  - Miel de flores, Máx.: 0,6%
  - Miel de mielada y mezcla de miel de mielada y miel de flores, Máx.: 1,0%.
- Azúcares reductores (calculados como Azúcar invertido).
  - Miel de flores: Mín.: 65%
  - Miel de mielada y mezcla de miel de mielada y miel de flores, Mín.: 60%
- Sacarosa aparente.
  - Miel de flores, Máx.: 8%
  - Miel de mielada y mezcla de miel de mielada y miel de flores, Máx.: 10%
- Sólidos insolubles en agua, excepto en miel prensada, Máx.: 0,1%
- Sólidos insolubles de agua de miel prensada, Máx.: 0,5%
- Acidez, Máx.: 40 miliequivalentes/kg.
- Índice de diastasa (Escala de Gothe), Mín.: 8.
- Hidroximetilfurfural, Máx.: 40 mg/kg.
- Dextrinas totales. Miel de flores, Máx.: 3% En mieles con contenido natural bajo de enzimas, como mieles de cítricos, se admite: Índice de diastasa (Escala de Gothe): Mín: 3, siempre que el contenido de hidroximetilfurfural no sea mayor de 15 mg/kg.
- No deberá contener mohos, insectos, restos de insectos, larvas, huevos, así como sustancias extrañas a su composición.
- No presentará signos de fermentación ni ser efervescente.
- La acidez de la miel no deberá ser modificada artificialmente.
- No deberá contener ningún aditivo.

Este producto se envasará en recipientes bromatológicamente aptos y se rotulará: Miel o Miel de Abeja.

En el rótulo podrá mencionarse la denominación subsidiaria que corresponda según las clasificaciones indicadas en el Artículo 782.

En el caso de Miel para uso industrial deberá consignarse esta característica formando una sola frase, con caracteres de igual tamaño, realce y visibilidad.

La miel que se expend a granel deberá consignar las exigencias generales y específicas de rotulación en el cuerpo del envase. Este deberá ser de uso exclusivo para miel y bromatológicamente apto.

En todos los casos deberá consignarse en el rotulado el peso neto y el año de cosecha".

## ANEXO II:

Índice de Refracción (20°C)	Contenido de Humedad (%)	Índice de refracción (20°C)	Contenido de Humedad (%)	Índice de Refracción (20°C)	Contenido Humedad (%)
1,5044	13,0	1,4935	17,2	1,4830	21,4
1,5038	13,2	1,4930	17,4	1,4825	21,6
1,5033	13,4	1,4925	17,6	1,4820	21,8
1,5028	13,6	1,4920	17,8	1,4815	22,0
1,5023	13,8	1,4915	18,0	1,4810	22,2
1,5018	14,0	1,4910	18,2	1,4805	22,4
1,5012	14,2	1,4905	18,4	1,4800	22,6
1,5007	14,4	1,4900	18,6	1,4795	22,8
1,5002	14,6	1,4895	18,8	1,4790	23,0
1,4997	14,8	1,4890	19,0	1,4785	23,2
1,4992	15,0	1,4885	19,2	1,4780	23,4
1,4987	15,2	1,4880	19,4	1,4775	23,6
1,4982	15,4	1,4875	19,6	1,4770	23,8
1,4976	15,6	1,4870	19,8	1,4765	24,0
1,4971	15,8	1,4865	20,0	1,4760	24,2
1,4966	16,0	1,4860	20,2	1,4755	24,4
1,4961	16,2	1,4855	20,4	1,4750	24,6
1,4956	16,4	1,4850	20,6	1,4745	24,8
1,4951	16,6	1,4845	20,8	1,4740	25,0
1,4946	16,8	1,4840	21,0	_____	_____
1,4940	17,0	1,4835	21,2	_____	_____

*Tabla 1. Índice de refracción y contenido de humedad*

<b>Nº de tubo</b>	<b>Dilución</b>	<b>U.D.</b>	<b>Gothe</b>
1	1/2	4	3
2	1/4	8	5
3	1/8	16	8
4	1/16	32	12
5	1/32	64	19
6	1/64	130	45
7	1/128		
8	1/256		
9	1/512		

*Tabla 2. Actividad de la diastasa*

# INFORME N° 6: FARINÁCEOS



Laboratorio de Bromatología II

**FECHA DE ENTREGA:** 28/10/22

**INTEGRANTES DEL GRUPO:** Aixa Barrera, Dámaris Colombil, Lourdes Ventoso y Oriana Beinaravicius.

**DOCENTES:** Viviana Carreño y Manuel Morales.

# INTRODUCCIÓN

Para utilizar los granos en la alimentación se someten las semillas a diversas operaciones que permiten la separación de sus distintos componentes del grano, dando como resultado la obtención de productos con propiedades fisicoquímicas diferentes, según las proporciones relativas de los componentes del grano. El procesado de los granos tiene por objeto obtener productos de alta digestibilidad, palatabilidad y de excelentes cualidades de conservación. Esto se logra, por ejemplo, removiendo la vaina del arroz, la avena, el afrecho y el germen, parcial o totalmente, en el trigo, maíz, arroz, centeno y sorgo.

Se puede considerar a la harina de trigo como una mezcla de almidón, electrolitos, agua y un hidrogel (el gluten), cuyas propiedades dependerán de la capacidad de inhibición de este. Esto a su vez, dependerá del modo en que ha madurado el trigo, del acondicionamiento de la harina, etc.

La semilla o grano se considera formado por tres partes:

- El germen formado por el embrión, destinado a originar la planta, contiene una proporción elevada de lípidos, proteínas, vitaminas y minerales además de una gran actividad enzimática (representa el 2% del grano).
- El endosperma o contenido farináceo, contiene gránulos de almidón, que suministra el alimento a la nueva planta en sus primeros estadios de desarrollo (constituye el 85% del grano).
- La cubierta protectora:
  - El salvado, que comprende a la vez a las capas que conforman el fruto en la periferia y las primeras capas de la semilla (representa el 12% del grano).
  - El pericarpio (representa el 4%) y el tegumento seminal (el 2%) están constituidos en elevada proporción de celulosa y de minerales.
  - La capa de aleurona (7-9%) se caracteriza por su elevado contenido en proteínas, lípidos, vitaminas y minerales.

A su vez, el contenido proteico de los granos de trigo se pueden clasificar en:



- 1) Componentes mayoritarios de la fracción proteica (aprox. el 8% del grano). Con el agua y la sal forman el gluten: la prolamina (gliadina) comprende el 4% del grano y se concentran sobre todo en el endospermo del grano de trigo, es blanda y pegajosa y da ligazón al gluten, además, se puede separar de este fácilmente por digestión con alcohol al 70 %, y la glutelina (glutenina), que comprende el 4% del grano, son solubles en soluciones de ácidos o álcalis, las encontramos en el albumen del grano, le confiere elasticidad, cohesión y solidez al gluten. De las propiedades del gluten derivan fundamentalmente las aptitudes panaderas de las harinas.
  
- 2) Componentes menores (aprox 1,3%): albúmina, globulina y proteosa. La albúmina comprende el 0,3% del grano, es soluble en agua y se concentra en la periferia del grano y en el germen. La globulina (del 0,6% al 0,7%) al encontrarse en la zona periférica junto con las albúminas puede separarse de ellas con soluciones salinas diluidas. La proteosa (el 0,3%) se considera formada por degradación de las otras proteínas durante el proceso de extracción.

Se opina que las diferencias en las propiedades panaderas son debidas a diferencias en la proporción de las distintas proteínas de la harina, interacción proteína-proteína, composición y secuencia de aminoácidos, forma en que las cadenas de polipéptidos se unen, distribución de cargas y relación interfacial con los lípidos.

La panificación es el proceso más importante en el empleo de las harinas de trigo para la alimentación humana.

# ANÁLISIS DE PRODUCTOS FARINÁCEOS

## ➤ MUESTRAS ANALIZADAS

- **Muestra 1:** Harina de trigo tipo 000. Marca “Chacabuco”  
-Vto: 16/07/2023  
-Ing: Harina de trigo 000, complejo vitamínico. Según Ley N° 25630: Hierro=30mg/kg, Ácido Fólico= 2,2 mg/kg, Tiamina (B1)= 6,3 mg/kg, Riboflavina (B2)= 1,3 mg/kg, Niacina= 13 mg/kg. CONTIENE DERIVADOS DE TRIGO. PUEDE CONTENER SOJA.

INFORMACIÓN NUTRICIONAL por porción 50 g de harina (1/2 taza)		
	Cant. por porción	% VD (**)
Valor energético (Kcal)	172 Kcal. - 722 KJ.	9
Carbohidratos	36 g.	12
Proteínas	5.5 g.	7
Grasas totales	0.5 g.	1
Grasas saturadas	0 g.	0
Grasas trans	0 g.	0
Fibra alimentaria (gramos)	1.5 g.	6
Sodio	1.5 mg.	0
Hierro	1.5 mg.	11
Niacina/Ac. nicotínico (B3)	0.65 mg.	4
Tiamina (B1)	0.32 mg.	26
Ácido Fólico (B9)	110 µg	28
Riboflavina (B2)	0.07 mg.	5

- **Muestra 2:** Harina de arroz.

## DETERMINACIONES REALIZADAS

### 1) Determinación de humedad

La humedad se determina sometiendo la muestra a 130°C durante 1 hora y evaluando la pérdida de peso por gravimetría.

### 2) Determinación de Acidez

Con el paso del tiempo, la materia grasa en la harina disminuye porque por actividad enzimática los ácidos grasos se separan, generando ácidos grasos libres, lo que da una acidez más elevada. La determinación de acidez de la harina permite detectar si se trata de un producto envejecido, ya que, a medida que pasa el tiempo de almacenamiento, la acidez aumenta.

La acidez de una harina puede ser, según el método usado, un índice del grado de extracción (acidez soluble en agua) o de su estado de conservación (acidez soluble en alcohol). Se ha demostrado que los datos obtenidos con los métodos que valoran acidez soluble en agua guardan mayor relación con el contenido en cenizas de la harina correspondiente que los obtenidos al valorar la acidez soluble en alcohol.

### **3) Determinación de pH**

El valor de pH representa la actividad instantánea del ión hidrógeno que se mide utilizando un potenciómetro y expresando los resultados con una aproximación de 0,1 unidades de pH. El pHmetro debe calibrarse con buffers 4, 7 y 10.

### **4) Aditivos Químicos para harinas**

Mejoradores químicos: Son sustancias que agregadas en pequeñas cantidades a la harina tienen la propiedad de favorecer el proceso de fermentación panaria, dando productos livianos (masa con muchos ojos).

Hoy no está permitido el uso de bromato de potasio como mejorador de las harinas, por esto es importante su determinación.

Agentes Blanqueadores: La producción de harina blanca es facilitada por el uso de estos agentes, que decoloran las xantofilas. Se ha considerado un tratamiento de conversión de un grado inferior de harina a una de grado superior. Las sustancias blanqueadoras que se han adicionado a la harina son óxidos de nitrógeno, cloro, tricloruro de nitrógeno, bióxido de cloro y peróxido de benzoico.

Determinación de Bromato de Potasio: Se basa en el poder oxidante de los bromatos frente a una solución de KI en medio ácido que al transformar el  $I^-$  en  $I_2$  se pone de manifiesto mediante una mancha azul violeta por la presencia del almidón de la harina.

## **5) Determinación de las diferentes fracciones de proteína en harina de trigo por el Método Colorimétrico de BIURET**

### **Extracción y separación**

Se realiza la determinación de proteínas de la harina previa separación de las diferentes fracciones que componen el pool. Las proteínas del trigo se clasifican en cuatro grupos según su solubilidad:

- Albúminas: hidrosolubles
- Globulinas: solubles en soluciones salinas.
- Prolaminas (Gliadinas): solubles en alcohol 70%
- Glutelinas (Gluteninas): solubles en soluciones alcalinas o ácidas diluidas.

Utilizando esta propiedad se realiza una separación en tres diferentes fracciones: Albúminas + Globulinas; Prolaminas; Glutelinas

## **6) Determinación de Gluten húmedo y seco**

Se basa en la propiedad funcional que tienen las proteínas de la harina, gliadinas y gluteninas, de formar masas por medio de un complejo proteico llamado gluten. Para diferenciar las distintas variedades de trigo por su calidad proteica se realiza la determinación de gluten húmedo y gluten seco por gravimetría. Para ello se forma una masa con una cantidad conocida de harina y agua, se le elimina el almidón existente y se pesa la muestra tratada (gluten húmedo), se deseca en estufa a 100°C durante 24hs. hasta peso cte. (gluten seco).

## **7) Aspecto bajo luz ultravioleta**

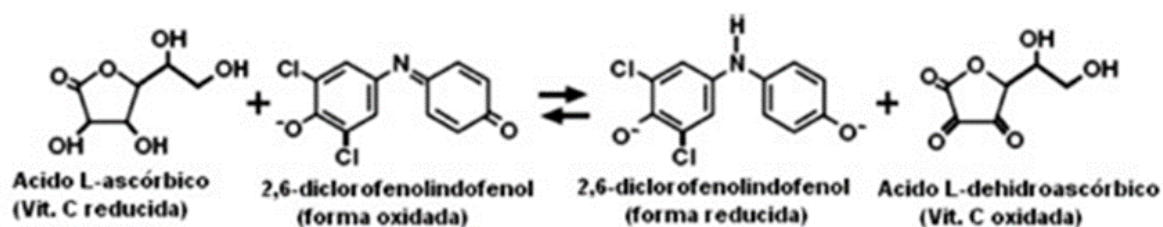
Una harina enriquecida debe presentar fluorescencia amarillo-verdosa debido a la presencia de riboflavina. Las soluciones de riboflavina tienen una fluorescencia amarillo verde característica con una absorción

máxima en 565 nm en el rango de pH ácido. La determinación directa del color amarillo intrínseco de la riboflavina suele ser suficiente para el análisis de preparados farmacéuticos. El método fluorométrico es más sensible y está libre de interferencias y por lo tanto es el más adecuado para el análisis de la vitamina en alimentos.

### 8) Determinación cualitativa de vitamina C

El análisis implica la oxidación del ácido ascórbico con un colorante redox, como el 2,6-diclorofenolindofenol (azul en medio básico y rojo en medio ácido), el cual se reduce en presencia del ácido ascórbico. El contenido de ácido ascórbico es directamente proporcional a la capacidad de un extracto de la muestra para reducir una solución estándar determinada por titulación (en este caso una determinación cualitativa es suficiente)

Interpretación: en presencia de vitamina C aparecen manchas blancas en pocos minutos



## CÁLCULOS Y RESULTADOS

### 1) Determinación de humedad

Cálculo:

$$\%Humedad = \frac{Pérdida\ de\ peso}{g\ muestra} \times 100$$

Muestra	Pcap vacía(g)	P.muestra (g)	Pcap+m.seca(g)	%Humedad
1	49,3562	1,8219	50,9708	11,4

2	69,4753	1,9060	71,1622	11,5
---	---------	--------	---------	------

## 2) Determinación de acidez

### Cálculo

Acidez (g/100g)

$$= \frac{\text{ml NaOH}}{\text{g muestra}} \times \frac{0,0438 \text{ eq NaOH}}{1000 \text{ ml}} \times \frac{90,08 \text{ g Ac.L}}{1 \text{ eq}} \times \text{dilución} \times 100$$

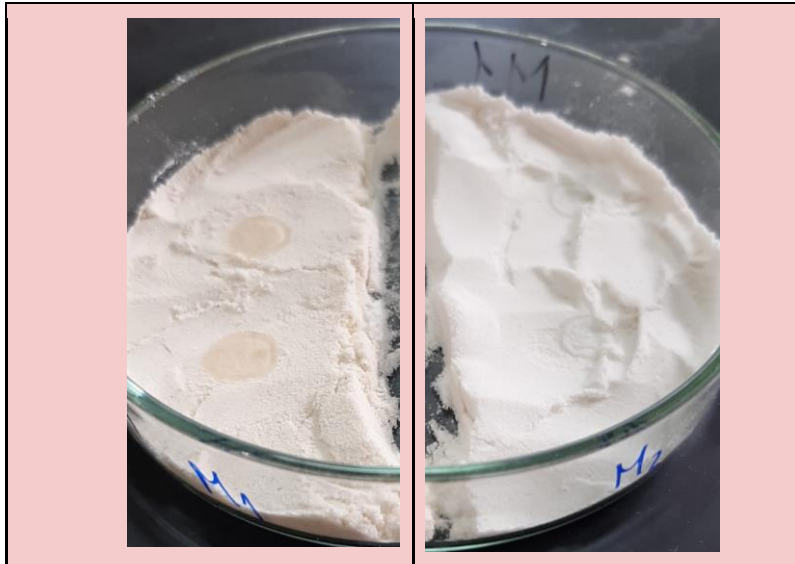
Muestra	Vol gastado NaOH (ml)	P.Muestra (g)	Dilución	Acidez (g/100g)
1	0,8	22,5081	250 ml/ 25 ml	0,14
2	0,45	22,5005	250 ml/ 20 ml	0,09

## 3) Determinación de pH

Muestra	pH
1	5,95
2	6,30

## 4) Determinación de Bromato de Potasio

Muestra 1	Muestra 2
-----------	-----------



### 5) Determinación de las diferentes fracciones de proteína en harina de trigo por el Método Colorimétrico de BIURET

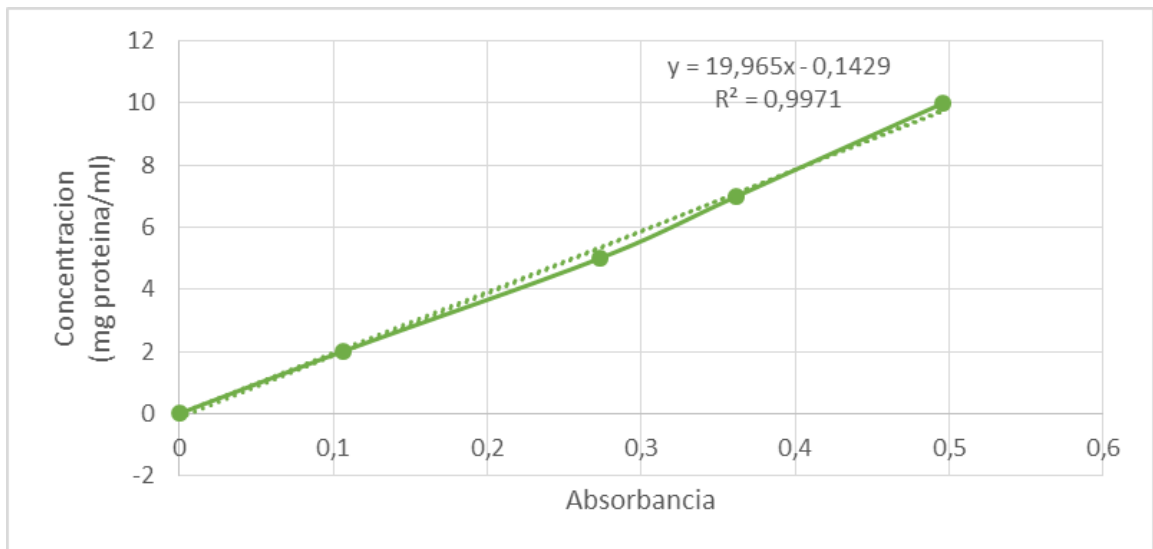
Datos:

- Peso de muestra de Harina 000 (M1) : 1,1480 g
- Peso de muestra de Harina de arroz (M2): 1,1324 g

Tubos	%Transmitancia (540 nm)	Absorbancia (540 nm)
Sobrenadante I (m1)	61,5	0,21
Sobrenadante II (m1)	43	0,36
Sobrenadante III (m1)	29,5	0,53
Sobrenadante I (m2)	41,5	0,38
Sobrenadante II (m2)	77	0,11
Sobrenadante III (m2)	43	0,36

Ecuación de la recta

- $Y = 19,965x - 0,1429 = \text{Concentración de proteínas}$



<b>Tubos</b>	<b>Absorbancia (540 nm)</b>	<b>Peso de muestra</b>	<b>Concentración de proteínas en mg/ml</b>	<b>Concentración de proteínas en g/ml</b>
Sobrenadante I (m1)	0,21	1,1480 g	4,04	0,004
Sobrenadante II (m1)	0,36	1,1480 g	7,04	0,007
Sobrenadante III (m1)	0,53	1,1480 g	10,43	0,010
Sobrenadante I (m2)	0,38	1,1324 g	7,44	0,0074
Sobrenadante II (m2)	0,11	1,1324 g	2,05	0,0020
Sobrenadante III (m2)	0,36	1,1324 g	7,04	0,0070

<b>Tubos</b>	<b>% de cada fracción de prot. en la muestra</b>	<b>% Respecto al total de proteínas</b>
Sobrenadante I (m1)	3,48	19,03



Sobrenadante II (m1)	6,09	33,3
Sobrenadante III (m1)	8,71	47,64
Sobrenadante I (m2)	6,53	45,12
Sobrenadante II (m2)	1,76	12,16
Sobrenadante III (m2)	6,18	42,70
<b>Total (m1)</b>	<b>18,28</b>	—
<b>Total (m2)</b>	<b>14,47</b>	—

## 6) Determinación de Gluten húmedo y seco

Cálculo:

Gluten húmedo: (Pcap + gluten húmedo) – Peso Cápsula

Gluten seco: (Pcap + gluten seco) – Peso Cápsula

%Gluten húmedo: gluten húmedo (g) / g muestra x 100

%Gluten seco: gluten seco (g) / g muestra x 100

Muestra	g muestra	Pcap vacía (g)	Pcap+gluten húmedo (g)	Pcap+gluten seco (g)	Gluten húmedo (g)	Gluten seco (g)
1	25,0061	42,8287	49,0480	47,1724	6,2193	4,3437

%Gluten húmedo: 24,87%





%Gluten seco: 17,37%

## 7) Aspecto bajo luz ultravioleta

Muestra 1	Muestra 2
-----------	-----------



### 8) Determinación cualitativa de vitamina C

Muestra 1		Muestra 2	
			
Muestra	Adulterada	Muestra	Adulterada

## DISCUSIÓN Y CONCLUSIÓN

Luego de analizar las muestras de harina podemos concluir que:

La humedad de la muestra 1 (11,4%) y la muestra 2 (11,5%) están dentro de los límites establecidos por el CAA (Máx. 15% y 12% para el harina de trigo y harina de arroz respectivamente. Son harinas de buena calidad que han sido manipuladas y almacenadas correctamente.

La acidez de las harinas se debe a la presencia de ácidos grasos, y ésta aumenta a medida que pasa el tiempo de almacenamiento. Una acidez alta puede llegar a modificar la calidad del gluten, disminuyendo su elasticidad y su grado de hidratación. En este caso la acidez de ambas muestras analizadas es baja, por lo cual, el producto no tendría demasiado tiempo de almacenamiento.

Con respecto a las proteínas, en la harina de trigo el rótulo declara (11 g/100g) y en la harina de arroz, un aporte teórico nos indica entre 7-9%. Al realizar la determinación de las mismas mediante el método de Biuret, los resultados obtenidos no coinciden, siendo 18,28 g/100 g para harina de trigo y 14,47 g/100 g para harina de arroz, por lo tanto, se alejan de lo expuesto anteriormente. En cuanto a la fracción proteica respecto al total de proteínas, el valor de albúminas y globulinas en harina de trigo, da menor (19,03%), con respecto al valor de prolaminas (33,3%) y gluteninas (47,64%), por lo tanto, confirmamos que dicha harina contiene mayoritariamente proteínas formadoras de gluten. En cambio, en harina de arroz, el valor de la fracción proteica de albúminas y globulinas, si bien es mayor (45,12%) con respecto al valor de prolamina (12,16%) y glutenina (42,70%), estas últimas, son proteínas formadoras de gluten y no deberían estar presentes en dicha muestra, ya que la misma está rotulada como harina de arroz, sin gluten. Esto se puede deber a varios motivos: un error de medición, posible contaminación y/o incluso el hecho de aplicar un método diferente al apropiado (método de Kjeldahl).

El pH de una harina fresca de trigo varía entre 5,8 y 6,2 mientras que para harina de arroz varía entre 6,4 y 7. Al realizar la determinación de pH se obtuvieron valores de 5,85 para la muestra 1 y 6,3 para la muestra 2, por

lo tanto ambas muestras presentan valores aceptables. La variación del pH se debe a que las harinas provienen de distintos cereales.

Por otra parte, el bromato de potasio es un aditivo que no está permitido desde el año 2002, su identificación cualitativa es importante en productos farináceos. En este caso, ambas muestras dieron negativo, por la ausencia de manchas color azul, por lo tanto no está presente el aditivo cumpliendo así con las resoluciones MERCOSUR sobre Bromato de Potasio establecido por el CAA.

Al realizar el ensayo de gluten, en la muestra 1 se obtuvo un valor de 24,87% de gluten húmedo y 17,37 % de gluten seco. Al contener valor de gluten húmedo menor al 30% se considera que contiene menos proteína y se las denomina pobres en gluten. Por otro lado, en la muestra 2 no se obtuvo nada de gluten, por lo tanto se concluyó que no contiene proteínas capaces de formar masas viscoelásticas (gliadinas y gluteninas) por medio del mismo. Por lo tanto la muestra 1, es de mejor calidad panaria que la muestra 2.

En cuanto al aspecto bajo la luz ultravioleta, el ensayo es positivo para la muestra 1 (debido a la presencia de pintitas blancas), lo cual indica la presencia de riboflavina (vitamina B2), y cumple con lo declarado en su rótulo, por otra parte se obtuvo resultado negativo para la muestra 2, y por lo tanto no está presente dicha vitamina.

Las vitaminas que se encuentran en la harina corresponden al grupo del complejo B y en menor proporción la Vitamina C. Su presencia se aumenta a medida que el grado de extracción de la harina se incrementa, esto se debe a que la mayor concentración de este componente se localiza en las capas externas del grano y el germen. Para el caso de las muestras analizadas, la muestra 1 dio negativo a la presencia de vitamina C. Este resultado coincide con lo declarado en el rótulo y con las características naturales de este producto. La harina 000 se obtiene principalmente de endospermo almidonoso, y no se incluyen el salvado y el germen del cereal, partes del grano que podrían aportar vitamina C. En cuanto a la muestra 2 la prueba resultó positiva, y por lo tanto posee

vitamina C. Para saber exactamente cuánto posee se debería hacer una determinación cuantitativa.

## BIBLIOGRAFÍA

[https://www.argentina.gob.ar/sites/default/files/capitulo\\_ix\\_harin\\_asactualiz\\_2022-08.pdf](https://www.argentina.gob.ar/sites/default/files/capitulo_ix_harin_asactualiz_2022-08.pdf)

Bromatología (Adolfo Leandro Montes). Editorial universitaria de Buenos Aires  
Buenos Aires- Argentina 1996.

Ciencia de los alimentos ( Romain Jeantet, Thomas Croguennec, Pierre Schuck, Gérard Brulé). Editorial Acribia, S.A  
Zaragoza- España 2013.

## ANEXO: CÓDIGO ALIMENTARIO ARGENTINO

### Capítulo IX: Alimentos farináceos- Cereales, harinas y derivados

**Artículo 643:** Entiéndase por Cereales, las semillas o granos comestibles de las gramíneas: arroz, avena, cebada, centeno, maíz, trigo, etc. Los cereales destinados a la alimentación humana deben presentarse libres de impurezas, productos extraños, materias terrosas, parásitos y en perfecto estado de conservación y no se hallarán alterados, averiados o fermentados. En general no deben contener más de 15% de agua a 100°-105°C. Queda permitido el pulimento, lustre, abrillantado o glaseado de

los cereales descortezados (arroz, cebada, etc.), mediante glucosa o talco, siempre que el aumento de peso resultante de esta operación no exceda del 0,5% y blanqueado con anhídrido sulfuroso, tolerándose la presencia en el cereal de hasta 400 mg de SO<sub>2</sub> total por kg.

**Artículo 657:** Se entiende por Trigo, la semilla sana, limpia y bien conservada de distintas variedades del *Triticum vulgare* L. y del *Triticum durum*. De acuerdo a sus características, pueden clasificarse en dos grandes grupos: a) *Triticum*

Trigo pan: grano de forma elíptica más o menos redondeado; de color rojizo-amarillento, grisáceo y combinaciones de estos colores; de aspecto opaco; fractura almidonosa, no quebradizo; de gluten húmedo elástico y extensible; con buen o muy buen valor panadero; con un peso de 30-40 g los 1.000 granos. b) *Triticum durum* (Candeal y Taganrock) o Trigo Fideos: grano de forma elíptica sensiblemente alargado; de color ámbar claro; aspecto traslúcido, fractura vítrea y gran friabilidad; con gluten húmedo, corto y duro; no apto para panificación con un peso de 50-60 g los 1.000 granos.

**Artículo 661 - (Res 167, 26.1.82):** "Con la denominación de Harina, sin otro calificativo, se entiende el producto obtenido de la molienda del endosperma del grano de trigo que responda a las exigencias de éste. Las harinas tipificadas comercialmente con los calificativos: cuatro ceros (0000), tres ceros (000), dos ceros (00), cero (0), medio cero (medio 0), Harinilla de primera y Harinilla segunda, corresponderán a los productos que se obtienen de la molienda gradual y metódica del endosperma en cantidad de 70-80% del grano limpio.

La humedad será determinada en condiciones tipificadas a 130°C durante 1 hora. Las cenizas serán determinadas a 900-920°C y calculadas sobre producto seco, admitiéndose una tolerancia de hasta el 3% sobre los valores establecidos. Por absorción se entiende la cantidad de agua que absorben 100 g de harina.

Por volumen de pan se entiende el volumen de pan que se obtiene con 100 g de harina.

La autoridad sanitaria nacional de acuerdo con el Ministerio de Agricultura y Ganadería podrán modificar los valores analíticos correspondientes, cuando las circunstancias así lo aconsejaran.

Estos productos se rotularán:

Harina o Harina de trigo con la tipificación que les corresponda.

Las harinas destinadas exclusivamente a pastelería o fideería sólo cumplimentarán las exigencias establecidas en lo que respecta a humedad y cenizas.

Estas harinas se rotularán:

Harina para pastelería o fideería, formando una sola frase, con letras de igual tamaño, realce y visibilidad. Por debajo y con caracteres que podrán ser del mismo tamaño anterior, la tipificación (0000, 000, 00, etc., según corresponda). A los efectos de la ejecución del análisis de la harina tipo 000, se admitirá una tolerancia del 3% en más de la cifra de contenido de cenizas precedentemente establecida."

Harina tipo	Humedad g/100 g	Cenizas g/100 g	Absorción g/100 g	Volumen pan
	Máximo	Máximo		Mínimo
0000	15,0	0,492	56-62	550
000	15,0	0,65	57-63	520
00	14,7	0,678	58-65	500
0	14,7	0,873	60-67	475
½0	14,5	1,350	-	-

Harinillas tipo	Humedad g/100g	Cenizas g/100 g	Tamizado
	Máximo	Máximo	
Primera	14,5	1,35-2,00	50, 60 y 80 XX sin residuo
Segunda	14,5	2,00-3,00	50 y 60 XX 8 XX hasta 10%

**Artículo 663:** Las harinas de otros cereales o leguminosas deberán denominarse de acuerdo a la materia o materias primas empleadas (harina de maíz, harina de arvejas, etc.)

**Artículo 687:** Con la denominación de Harina leudante, se entiende la mezcla de harina y agentes químicos de levantamiento de la masa (levaduras químicas).

# INFORME N° 7: ACEITES



Laboratorio de Bromatología II

**FECHA DE ENTREGA:** 25/10/22

**INTEGRANTES DEL GRUPO:** Aixa Barrera, Dámaris Colombil, Lourdes Ventoso y Oriana Beinaravicius.

**DOCENTES:** Viviana Carreño y Manuel Morales.



# INTRODUCCIÓN

Las grasas y los aceites son de gran importancia en la alimentación del ser vivo ya que desempeña varias funciones como ser fuente de energía, participar en el mantenimiento de la estructura y funciones de las membranas celulares, ser fuente de ácidos grasos esenciales y actuar como transportador de las vitaminas liposolubles. Además, aumentan la palatabilidad de los alimentos y suministran las características sensoriales deseadas de sabor, color dorado y textura crujiente, razón por la cual los alimentos fritos gozan de una popularidad cada vez mayor.

Las grasas alimentarias incluyen todos los lípidos de los tejidos vegetales y animales que se ingieren como alimentos. Están constituidos principalmente por triglicéridos de ácidos grasos saturados e insaturados y glicerol, que constituyen las grasas y aceites propiamente dichos y que se diferencian en su estado físico; las grasas son sólidas a temperatura ambiente, mientras los aceites son líquidos a temperatura ambiente.

**Ácidos grasos saturados:** Sólo tienen enlaces sencillos entre los átomos de carbono; tienden a formar cadenas extendidas y a ser sólidos a temperatura ambiente, excepto los de cadena corta. La cadena carbonada está completamente "saturada" con hidrógeno y por ende, no acepta la adición externa de moléculas de hidrógeno, ejemplo de ellos son los ácidos láurico, mirístico, palmítico y esteárico que son cadenas rígidas.

**Ácidos grasos insaturados:** poseen dobles enlaces en su estructura que los hacen susceptibles de "aceptar" moléculas de hidrógeno, lo cual hacen que su cadena no sea tan rígida y generalmente, son líquidas a temperatura ambiente con puntos de fusión bajos.

- **Ácido graso monoinsaturado** posee una única insaturación en la cadena carbonada, el principal ácido graso monoinsaturado es el oleico, también denominado ácido graso omega 9.
- **Ácido graso poliinsaturado:** tiene más de un doble enlace, los principales ácidos grasos poliinsaturados son el linoleico u omega 6 y linolénico u omega 3.

Estos ácidos grasos se consideran ácidos grasos esenciales ya que el propio organismo no puede sintetizarlos, por lo cual se requiere ingerirlos como parte de la dieta.

Las grasas y los aceites son susceptibles a diferentes reacciones de deterioro que generan compuestos volátiles que producen olores y sabores característicos, a veces algo desagradables, y que también pueden reducir el valor nutritivo de estos alimentos.

## **RANCIDEZ**

La rancidez es un conjunto de alteraciones químicas o biológicas que cambian el aroma y sabor de los lípidos.

Hidrólisis enzimática: se hidrolizan los triglicéridos y se liberan ácidos grasos libres que favorecen la oxidación del aceite. Se produce por acción enzimática (enzimas lipasas, presente en el alimento o pueden provenir de microorganismos). Ésta rancidez es del tipo hidrolítico, por lo que ocurre en medio acuoso.

Oxidativa: Consiste en la acción del oxígeno del aire sobre los ácidos grasos insaturados (principalmente los poliinsaturados) formando compuestos inestables llamados hidroperóxidos, peróxidos y radicales libres. Los ácidos grasos insaturados, pasan a ser saturados, por lo que las cualidades beneficiosas para la salud se pierden. También aparecen hidrocarburos, lactonas, alcoholes, ácidos, etc. Estas sustancias provocan cambios en el aceite alterando su color y sabor (rancio) y oscuro. El sabor rancio está dado por la presencia de ácidos orgánicos de cadena corta (fórmico, acético y propiónico). Se generan ácidos grasos trans (generadores de colesterol), asociados a un mayor riesgo de padecer cáncer de mama y enfermedades coronarias.

La presencia de oxígeno es fundamental y otros factores que influyen son: la temperatura, humedad, luz y presencia de metales. En este tipo de oxidación, la determinación del índice de peróxidos es útil para evaluar el grado de rancidez oxidativa.

Cetónica: producto de la acción de otras enzimas de microorganismos sobre los AG liberados de los TG y como resultado dar metil cetonas. Para que ocurra rancidez cetónica, previamente tuvo que haber rancidez hidrolítica, de manera que se formen los AG libres. Luego estos se oxidan y se forman las metil cetonas, catalizadas por las enzimas de hongos.

Los radicales libres que se unen entre sí o con los ácidos grasos forman compuestos de mayor tamaño y peso molecular (polímeros) que aumentan la viscosidad del aceite y provoca la formación de espuma. Aparece una capa de polímeros en la superficie del aceite y en el recipiente, muy difícil de eliminar.

## ANÁLISIS DE ACEITES

### ➤ MUESTRAS ANALIZADAS

Aceite de girasol refinado, marca “Primor”

- **Muestra 1:** A temperatura ambiente sin oxígeno
- **Muestra 2:** A temperatura ambiente con oxígeno
- **Muestra 3:** Estufa a 90°C sin oxígeno
- **Muestra 4:** Estufa a 90°C con oxígeno

## DETERMINACIONES REALIZADAS

### 1) Características físicas y organolépticas

El estudio de éstos da una idea general de las propiedades del producto. Las alteraciones de los aceites y grasas van acompañadas generalmente por modificaciones marcadas de los mismos.

Se debe tener en cuenta: aspecto, color, olor y sabor

- **Aspecto:** puede ser límpido, opaco, semi sólido, pastoso, etc. Se debe tener en cuenta la temperatura ambiente puesto que las sustancias grasas solidifican o funden dentro de los límites de temperaturas medias.
- **Olor:** se aprecia perfectamente frotando una pequeña cantidad de muestra entre la palma de las manos. Por el olor se puede

reconocer si una grasa o aceite se ha enranciado o está bien conservada.

- Color: este puede variar desde el pardo oscuro al amarillo claro. Por refinación pueden llevarse todos los aceites al grado de color más conveniente.

El aire y la luz decoloran notablemente a las grasas.

- Sabor: se aprecia degustando una pequeña cantidad de muestra.

## **2) Índice de refracción**

Sirve para reconocer la pureza de un aceite, pues en caso de mezclas sufre variaciones que lo alejan de los valores normales.

Si la temperatura al efectuar la lectura no es de 25 °C hay que aplicar un factor de corrección; para lo cual se suma o resta 0,000365 por cada grado que la temperatura sea inferior o superior a la establecida.

# **MÉTODOS DE ANÁLISIS DE DETERIORO DE ACEITES**

## **3) Determinación de acidez libre.**

La acidez libre es el número de mg de KOH necesarios para neutralizar los ácidos grasos presentes en un gramo de sustancia grasa.

## **4) Determinación del índice de peróxidos**

El índice de peróxido es el número de meq. de oxígeno activo contenidos en 1 mg de grasa animal, o de aceite vegetal

El oxígeno activo de la muestra oxida al yoduro de potasio y el yodo liberado se valora con solución de tiosulfato de sodio

# **CÁLCULOS Y RESULTADOS**

## **1) Características físicas y organolépticas**

Muestra	Color	Olor	Sabor	Aspecto
TA S.O	Amarillo	Típico	Normal	Límpido
TA C.O	Amarillo claro	Típico	Normal	Límpido
Est. 90°C S.O	Amarronado	Rancio	Fuerte, Característico	Espeso
Est. 90°C C.O	Amarronado	Rancio	Fuerte, Característico	Espeso

## 2) Índice de refracción

Muestra	Índice de refracción
TA con oxígeno	1,4720
TA sin oxígeno	1,4719
Estufa 90°C con oxígeno	1,4750
Estufa 90°C sin oxígeno	1,4737

## 3) Determinación de acidez

Cálculo:

$$\%Acidez\ libre : \frac{ml\ KOH}{g\ muestra} \times \frac{0,07731\ eq\ KOH}{1000\ ml} \times \frac{1\ eq\ \acute{a}c.oleico}{1\ eq\ KOH} \times \frac{287,47\ g\ \acute{a}c.}{1\ eq\ \acute{a}c.oleico} \times 100$$

Datos:

Muestra	Peso de muestra	Volumen gastado de KOH	%Acidez
---------	-----------------	------------------------	---------

TA S.O	5,0163 g	0,10 ml	0,04
TA C.O	5,0207 g	0,15 ml	0,06
Est. 90°C S.O	5,0171 g	0,3 ml	0,13
Est 90°C C.O	5,0263 g	1,8 ml	0,79

#### 4) Determinación del índice de peróxidos

##### Cálculo

$$IP \text{ (meq O}_2\text{/kg)} = \frac{V_{\text{gast}} \times N \times 1000}{\text{Peso muestra (g)}}$$

##### Datos:

- Normalidad del tiosulfato de sodio: 0,0977 N

Muestra	Peso de muestra	Volumen gastado	Índice de peróxidos (meq O <sub>2</sub> /kg)
TA con oxígeno	9,9333 g	0,5 ml	4,91
TA sin oxígeno	10,1824 g	0,3 ml	2,87
Estufa 90°C con oxígeno	9,5372 g	6,9 ml	70,68
Estufa 90°C sin oxígeno	10,3071 g	0,05 ml	0,47

## DISCUSIÓN Y CONCLUSIÓN

El Código Alimentario Argentino, en el artículo 528, permite una acidez MÁX de 0,2% expresada en ácido oleico, por lo que se puede observar que los aceites conservados a temperatura ambiente con y sin oxígeno, al igual que la muestra almacenada a 90°C sin oxígeno, poseen una acidez aceptable de 0,04%, 0,06% y 0,13% respectivamente.

Por otro lado, el aceite almacenado a 90°C con oxígeno, posee una acidez mayor a la permitida (0,79%). Esta diferencia se puede deber a las condiciones de temperatura que favorecen la hidrólisis (rancidez hidrolítica) de los triglicéridos presentes en dicha muestra, liberando ácidos grasos por ruptura del enlace éster, indicando que se encuentra en una etapa de rancidez hidrolítica avanzada.

Los valores del índice de refracción establecidos en el CAA- Artículo 528, se encuentran dentro del rango de 1,4706 a 1,4740 por lo tanto las muestras conservadas a temperatura ambiente con y sin oxígeno como la muestra almacenada a 90°C sin oxígeno cumplen con dicho parámetro siendo 1,4720, 1,4719 y 1,4737 respectivamente.

En cuanto al valor de la muestra almacenada a 90°C con oxígeno (1,4750), es mayor al establecido, por lo tanto no cumple.

En cuanto al índice de peróxidos (IPO), la muestra almacenada con oxígeno y en estufa a 90°C supera el valor máximo de 10 miliequivalentes de oxígeno/Kg que establece el C.A.A en art. 528, poniendo en evidencia que presenta un mayor grado de rancidez oxidativa que la muestra almacenada en estufa a 90°C sin oxígeno. Mientras que los aceites que se encuentran a temperatura ambiente, presentan índices de IPO aceptables. Se observó que la muestra con oxígeno posee un mayor valor que la muestra sin oxígeno.

Finalmente, al realizar la evaluación sensorial sobre los caracteres organolépticos de cada tipo de muestra, pudimos observar que, en cuanto a aspecto, la muestras almacenadas en estufa a 90°C con y sin oxígeno presentaban cierta viscosidad, esto se debe a que los radicales libres se unen entre sí, o con los ácido grasos, y forman compuestos de mayor tamaño y peso molecular (polímeros). A su vez, al analizar el sabor y olor

de dichas muestras, pudimos observar que presentaban olores y sabores desagradables, dado que el aceite se encontraba enranciado. El sabor rancio está dado por la presencia de ácidos orgánicos de cadena corta (acético, fórmico y propiónico), y el olor por formación de compuestos volátiles (aldehídos, cetonas de bajo peso molecular, entre otros). Por último, en cuanto al color, pudimos observar que presentaban una coloración amarronada, debido a que la presencia de oxígeno y las altas temperaturas, favorecen la formación de compuestos inestables, llamados radicales libres e hidroperóxidos, sustancias que provocan cambios en el aceite alterando su color (oscureciendo), olor y sabor. Por otra parte, las muestras a temperatura ambiente con y sin oxígeno presentaron características normales de un aceite de girasol.

## ANEXO I: CÓDIGO ALIMENTARIO ARGENTINO

### Capítulo VII: Alimentos grasos aceites alimenticios

**Artículo 520:** Se consideran Aceites alimenticios o Aceites comestibles, los admitidos como aptos para la alimentación por el presente y los que en el futuro sean aceptados como tales por la autoridad sanitaria nacional. Los aceites alimenticios se obtendrán a partir de semillas o frutos oleaginosos mediante procesos de elaboración que se ajusten a las condiciones de higiene establecidas por el presente. Presentarán aspecto límpido a 25°C, sabor y olor agradables y contendrán solamente los componentes propios del aceite que integra la composición de las semillas o frutos de que provienen y los aditivos que para el caso autoriza el presente.

**Artículo 521 - (Res 626, 13.8.86):** "Los aceites alimenticios se clasificarán de la siguiente manera: 1. Aceite de: corresponde al aceite alimenticio proveniente de una sola especie vegetal. A los efectos de su obtención industrial, se admitirá la presencia de otro aceite en carácter de contaminante en una proporción máxima del 5,0% en peso. Quedan exceptuados los aceites de oliva, los que deberán responder y ajustarse



exactamente a su denominación y, por consiguiente, no se admitirá la presencia de ningún otro aceite. Estos productos se rotularán: Aceite de... (Llenando el espacio en blanco con el nombre del vegetal del cual procede)." 2. (Res 413, 1.3.83) "Aceite comestible mezcla: Es el aceite alimenticio constituido por la mezcla de 2 o más aceites alimenticios obtenidos de diferentes especies vegetales. Sólo se considerará como tal aquel cuyos aceites componentes estén presentes en una proporción superior al 5%. Este producto se rotulará: Aceite comestible mezcla pudiendo indicarse el nombre de los aceites componentes y sus respectivos porcentajes, en orden decreciente de sus proporciones, con caracteres uniformes, del mismo tamaño y relevancia".

**Artículo 523 - (Res 2012, 19.10.84):** "Queda prohibido adicionar a los aceites alimenticios sustancias extrañas destinadas a dar sabor, aroma, color o a modificar sus caracteres fisicoquímicos".

**Artículo 524 - (Res 2012, 19.10.84):** "El aceite comestible destinado a ser fraccionado deberá ser almacenado en recipientes adecuados, mantenidos en todo momento en condiciones de higiene. Queda prohibido envasar aceites comestibles en los comercios detallistas y demás lugares de venta al público, como también el expendio ambulante de los mismos. Los establecimientos que fraccionan y envasan aceites, deben cumplir con las disposiciones generales del presente y, además, disponer de locales destinados exclusivamente a este fin, aprobados por la autoridad competente"

**Artículo 525 - (Resolución Conjunta SPReI y SAGPyA N° 31/2008 y N° 118/2008):** Los Aceites comestibles, con la sola excepción de los aceites vírgenes, definidos en este capítulo, deben haber sido convenientemente refinados, a través de procesos tecnológicamente adecuados, a fin que cumplan con las exigencias del presente Código. Serán considerados como no aptos para el consumo:

1. Los aceites y grasas vegetales cuya acidez libre sea superior a 0,60 mg de KOH/g (0,30 como ácido oleico) y los aceites cuya acidez supere los valores indicados en los artículos 528 y 535.
2. Los aceites y grasas vegetales que presenten olor y sabor extraños y/o rancios o que contengan aceites de origen mineral.

3. Los aceites y grasas vegetales cuyos índices de peróxido sean superiores a los establecidos en los artículos de referencia del presente Código.

4. Los aceites y grasas alimenticios refinados que contengan restos de sustancias empleadas en los procesos de refinación y los extraídos con solventes no autorizados.

5. Los aceites y grasas alimenticios que presenten un contenido superior a:

- Cobre: Aceite de girasol virgen: 0,4 mg/kg como Cu Los demás: 0,1 mg/kg como Cu
- Cromo: 0,05 mg/kg como Cr
- Hierro: Aceite de girasol virgen: 5,0 mg/kg como Fe Aceite de oliva: 3,0 mg/kg como Fe Los demás: 1,5 mg/kg como Fe
- Jabón: 50 mg/kg como oleato de sodio
  - Mercurio: 0,05 mg/kg como Hg
- Plomo: 0,1 mg/kg como Pb
- Solvente de extracción: 50 mg/kg
- Sustancias insolubles en éter etílico: 500 mg/ kg.

6. Los aceites alimenticios que contengan más del 5% de ácido erúxico referido a los ácidos grasos totales

**Artículo 528 - (Resolución Conjunta SPReI N° 223/2013 y SAGyP N° 332/20013)** [La presente Resolución entra en vigencia a partir del 15 de agosto de 2013. Se otorga a las empresas un plazo de ciento ochenta (180) días corridos para su adecuación.]: “Se denomina Aceite de girasol,

el obtenido de semillas de distintas variedades de *Helianthus annuus* L.

A) Con la denominación de “Aceite de girasol virgen” se entiende el aceite extraído de semillas de girasol (*Helianthus annuus* L.) por procedimientos exclusivamente mecánicos pudiendo haber sido modificado por lavado, sedimentación, centrifugación y/o filtración únicamente. No se permite el uso de aditivos alimentarios en el aceite de girasol virgen.

El aceite de girasol virgen debe responder a las siguientes características físico-químicas:

Índice de saponificación: 187,0 a 192,0

Insaponificable: Máx. 1,50%

Índice de peróxidos: Máx. 15,0 miliequivalentes de Oxígeno/Kg

Acidez expresada en ácido oleico: Máx. 2%  
Ácidos grasos trans: Máx. 0,1% sobre el total de ácidos grasos  
Hexano residual: no debe contener.

B) Con la denominación de “Aceite de girasol refinado” se entiende el aceite obtenido por presión y sometido a proceso de refinación. El aceite de girasol refinado debe responder a las siguientes características físico-químicas:

Índice de saponificación: 188,0 a 192,0

Insaponificable: Máx. 1,0%

Pérdida por calentamiento: Máx. 0,05%

Índice de peróxidos: Máx. 10,0 miliequivalentes de Oxígeno/Kg

Ácido linolénico: Máx. 0,3%

Acidez expresada en ácido oleico: Máx. 0,20%

Jabones (ppm): Máx. 20 ppm

Hexano residual: no debe contener

Teniendo en cuenta su composición en ácidos grasos, el aceite de girasol se clasifica en:

1) Aceite de girasol: aquel cuyo contenido de ácido oleico sea como máximo 54,9% sobre el total de ácidos grasos. Deberá responder a las siguientes características físico-químicas:

Densidad absoluta en el vacío a 25°C: 0,9133 a 0,9175

Índice de refracción a 25°C: 1,4706 a 1,4740

Índice de yodo (Wijs): 110,0 a 140,0

Índice de Ara-Beh-Lig: Máx. 2,1

2) Aceite de girasol medio oleico: aquel cuyo contenido de ácido oleico esté comprendido entre 55,0% y 74,9% sobre el total de ácidos grasos. Deberá responder a las siguientes características físico-químicas:

Densidad absoluta en el vacío a 25°C: 0,9106 a 0,9132

Índice de refracción a 25°C: 1,4684 a 1,4705

Índice de yodo (Wijs): 91,1 a 109,9

Índice de Ara-Beh-Lig: Máx. 2,1

3) Aceite de girasol alto oleico: aquel cuyo contenido de ácido oleico sea igual o mayor a 75,0% sobre el total de ácidos grasos. Deberá responder a las siguientes características físico-químicas:

Densidad absoluta en el vacío a 25°C: Máx. 0,9105

Índice de refracción a 25°C: 1,4683

Índice de yodo (Wijs): Máx. 91,0

Índice de Ara-Beh-Lig: Máx. 2,1

4) Aceite de girasol Alto Esteárico-Alto Oleico (AEAO): aquel cuyo contenido de ácido oleico sea igual o mayor a 60,0% y cuyo contenido de ácido esteárico sea igual o mayor a 10,0% sobre el total de ácidos grasos. Deberá responder a las siguientes características físico-químicas:

Densidad absoluta en el vacío a 25°C: 0,9061 a 0,9084

Índice de refracción a 25°C: 1,4653 a 1,4670

Índice de yodo (Wijs): 58,0 a 76,0

Índice de Ara-Beh-Lig: 3,0 a 6,0.”