

Propiedades fisicoquímicas de la leche

Alumno: Franco Altez

Asignaturas: S.O.L II, Química general II y
Química orgánica

Grupo: 2do BG.

Docentes: Anarella Gatto, Pablo Alvarez y
Raúl Britos

Índice

Resumen	3
Introducción	3
Objetivo	3
Hipótesis	3
Marco Teórico	4
Materiales y reactivos	6
Procedimiento	7
Recolección de datos.....	8
Resultados	9
Discusión de Resultados	11
Conclusión	11
Perspectiva	12
Bibliografía	12
Anexos	13

Resumen:

Hoy en día, la leche es uno de los alimentos más consumidos a nivel mundial, siendo necesario llevar a cabo estrictos controles que aseguren su calidad y su consumo seguro.

Con la finalidad de determinar y cuantificar algunos parámetros fisicoquímicos en diferentes muestras de leche Calcar® comercializada en el país. La pregunta investigable planteada fue ¿Qué sucede con las propiedades fisicoquímicas (acidez, pH y densidad) de la leche Calcar® si varía el tipo (pasteurizada (entera y descremada) y UHT (entera y descremada))?.

En este trabajo se llevó a cabo la determinación de la acidez, pH y densidad de la leche en 4 muestras: leche UHT (entera y descremada) y leche pasteurizada (entera y descremada).

La acidez fue determinada mediante una valoración ácido-base con una solución de hidróxido de sodio previamente valorada, se determinó su pH mediante la medida directa con un pH-metro y la densidad se determinó de dos maneras una fue utilizando un densímetro y la otra fue utilizando el método analítico con la ecuación de densidad.

Las propiedades estudiadas no variaron mucho dependiendo del tipo de leche utilizada.

Muestra de leche UHT entera:

pH=6,68; densidad=($1 \pm 1 \times 10^{-3}$)g/mL; acidez : ($24,1 \times 10^{-3} \pm 0,9$) mol.L⁻¹

Muestra de leche entera:

pH=6,63; densidad=($1 \pm 1 \times 10^{-3}$)g/mL; acidez : ($19,9 \times 10^{-3} \pm 0,002$)mol.L⁻¹

Muestra de leche descremada:

pH=6,61; densidad=($1 \pm 1 \times 10^{-3}$)g/mL; acidez : ($24,1 \times 10^{-3} \pm 0,9$) mol.L⁻¹

Muestra de leche UHT descremada:

pH=6,66; densidad=($1 \pm 1 \times 10^{-3}$)g/mL; acidez : ($24,1 \times 10^{-3} \pm 0,9$) mol.L⁻¹

Introducción:

La elección del tema del proyecto se debe a que me interesan el comportamiento y las propiedades de los distintos tipos de leche.

Tras una búsqueda de información encontré propiedades que podrían llegar a variar cambiando el tipo de leche, las más posibles de cambiar son la densidad, el pH y la acidez de la leche.

La mayoría de las prácticas realizadas fueron basadas en bromatología Uruguay.

Objetivo:

Estudiar distintas propiedades fisicoquímicas de la leche las cuales serán la densidad, pH y acidez de la leche, tomando en cuenta cuatro muestras distintas de leche Calcar®.

Hipótesis:

Las propiedades fisicoquímicas varían según el tipo de leche. Cada leche se diferencia una de la otra, ya sea, en su densidad acidez o pH. También podrían tener similitudes tanto como el aspecto el olor y el color.

Marco teórico:

La leche, por acuerdo internacional, se define como el producto del ordeño regular y completo de vaca sana, bien alimentada y no fatigada y desprovisto de calostro este último corresponde a la primera leche que produce la vaca que ha tenido un hijo. Se compone de 87% de agua, siendo lo restante grasa, proteínas (caseína y lacto albúmina), lactosa, sales minerales como fosfatos, sulfatos, y cloruros. Es de reacción ligeramente alcalina y al mismo tiempo ácida, por la presencia de fosfatos y de dióxido de carbono. La acidez titulable incluye a la acidez natural de la leche y también a la desarrollada. La acidez titulable o de valoración es la suma de cuatro reacciones. Las tres primeras representan la acidez natural de la leche:

-acidez debida a la caseína: representa 2/5 de la acidez natural

-acidez debida a sustancias minerales y a los indicios de ácidos orgánicos: también 2/5 de la acidez natural

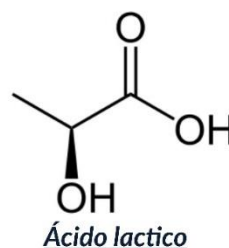
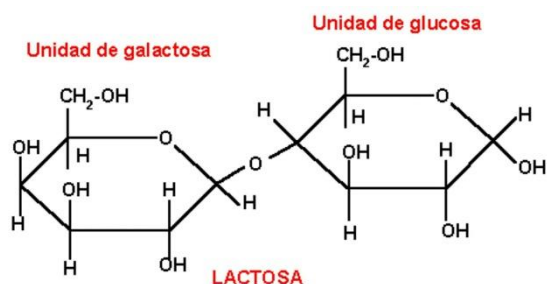
-reacciones secundarias debidas a los fosfatos “over run”: 1/5 de la acidez natural

La acidez desarrollada es debida al ácido láctico y a otros ácidos procedentes de la degradación microbiana de la lactosa, y eventualmente de los lípidos, en leches en vías de alteración. Con la denominación genérica de leche se comprende única y exclusivamente la leche natural de vaca. Las leches producidas por otras hembras de animales domésticos se deben designar indicando además el nombre de la especie correspondiente. Por su gran variedad de nutrientes, que se encuentran en proporciones equilibradas, se considera un alimento muy completo.

A partir de la leche se obtienen los derivados lácteos mediante técnicas de separación de nutrientes o modificaciones bioquímicas de alguno de ellos. En general, estos tienen características organolépticas, composición química y valor nutritivo diferentes a los de la leche de partida, dependiendo del proceso tecnológico que se realice.

La composición de la leche varía en función de factores como la especie y raza animal, la alimentación, el momento del ordeño y el periodo post-parto, entre otros. Se trata de un alimento líquido con un aporte energético considerable (65 kcal/100 g), cuyo componente mayoritario es el agua y en el que coexisten en equilibrio nutrientes en estado de disolución, dispersión coloidal y emulsión.

- Hidratos de carbono: La lactosa o azúcar de la leche es el hidrato de carbono mayoritario y su contenido se sitúa entre 4-5%. La lactosa corresponde al glúcido de la leche (C₁₂H₂₂O₁₁), se encuentra en disolución y fermenta con facilidad, dando origen principalmente al ácido láctico, que como ácido que es provoca la coagulación de la leche. Si se deja la leche en contacto con el aire y la temperatura adecuada, se “corta”, lo que se debe al desarrollo de bacterias lácticas como el bacillus lactici y el streptococcus lactici, que transforman la lactosa en 2 carbohidratos, la glucosa y galactosa, y posteriormente éstos en ácido láctico.



- Proteína: La leche de vaca contiene un 3-3,5% de proteínas, de las cuales la fracción de caseína es la mayoritaria, representando el 80%. Se caracteriza por precipitar o coagular a pH

inferior a 4,6. El 20% restante estaría compuesto por proteínas solubles del lacto suero, entre las que se incluyen lacto albúminas, lacto globulinas, ser albúminas e inmunoglobulinas.

- Grasas: La leche entera tiene un 3,5-4% de grasa, en la leche de cabra, oveja y búfala se observa mayores concentraciones. La grasa láctica se encuentra emulsionada constituyendo glóbulos lipídicos. Cuando esta emulsión se rompe, debido a su menor densidad, los glóbulos de grasa ascienden espontáneamente y se sitúan en la superficie, constituyendo la crema o nata.

- Vitaminas. En la leche se encuentran prácticamente todas las vitaminas hidro y liposolubles, destacando las vitaminas B1, B2, niacina, B12 y otras del complejo B, siendo pobre en vitamina C. Las vitaminas A y D están representadas en la grasa láctea.
- Minerales y elementos traza. La concentración de estos compuestos es bastante estable, situándose en torno al 0,75%. Hay que destacar el alto contenido en calcio (120 mg/100 g en leche de vaca). El fósforo también se encuentra en elevadas concentraciones. Sin embargo, los elementos traza, a excepción del zinc, están en muy baja proporción en la leche.

Los principales parámetros fisicoquímicos de la leche según bromatología son:

- a) Su materia grasa no será inferior a 2.9% en los meses de abril a agosto y a 2.7% en el resto del año.
- b) El extracto seco no graso no será inferior a 8.5%
- c) Su densidad estará comprendida entre 1.028 y 1.034 g/ml a 15°C.
- d) El índice crioscópico no superior a -0.510°C.
- e) Su acidez se encontrará comprendida entre 14 y 18 grados de acidez Dornic.
- f) Respecto a la prueba del lacto filtro, se encuadrará en los valores clasificatorios utilizados en el país.
- g) Los caracteres sensoriales serán los propios del producto en forma natural.
- h) Corte a la prueba del alcohol cuando se mezclan partes iguales de leche y alcohol a 68°G.L., a 15°C, aplicable a leches no refrigeradas en el tambo y de acidez superior a 14° Dornic.

Lo que habitualmente se denomina acidez de la leche involucra la acidez actual y la potencial. La acidez actual representa a los grupos H⁺ libres, mientras que la acidez potencial incluye todos aquellos componentes de la leche que por medio de la titulación liberan grupos H⁺ al medio. Para su determinación se agrega a la leche el volumen necesario de una solución alcalina valorada hasta alcanzar el pH donde cambia el color de un indicador, generalmente fenolftaleína, que cambia de incoloro a rosado a pH 8,3

La leche de vaca recién ordeñada y sana, es ligeramente ácida, con un pH comprendido entre 6,5 y 6,8 como consecuencia de la presencia de caseínas, aniones fosfórico y cítrico, principalmente. Estos valores se aplican solamente a valores cercanos a los 25°C.

Según el tratamiento térmico al que hayan sido sometidas, se distinguen los siguientes tipos de leche:

1. Leche pasteurizada.
 2. Leche UHT (UAT).
 3. Leche esterilizada.
- Leche pasteurizada. Es la leche que ha sido sometida al tratamiento durante 5 a 7 minutos a 30°C
 - Leche UHT (o UAT), o leche larga vida. Es la leche que ha sido sometida durante 2 a 4 segundos a una temperatura entre 130 y 150°C, mediante proceso térmico de flujo continuo, inmediatamente enfriada a menos de 32°C y envasada bajo condiciones asépticas en envases estériles y herméticamente cerrados.
 - Leche esterilizada. Es la leche que luego de ser estandarizada, homogeneizada, pre esterilizada y envasada, es sometida a un proceso de esterilización industrial que asegure su conservación por un tiempo prolongado y la ausencia de gérmenes patógenos, tóxicos génicos y microorganismos capaces de proliferar en ella.

Disposiciones particulares para leche tratada térmicamente

La leche pasteurizada se clasifica en los siguientes tipos, según el contenido de materia grasa:

- a) leche «entera» o simplemente leche pasteurizada es la que presenta un contenido de materia grasa mínimo de 2.6%;
- b) leche «descremada» o «desnatada» es la que, previamente a su higienización y tratamiento ha sido sometida a tratamientos mecánicos con el objeto de eliminar la materia grasa, no siendo esta superior al 0.5%;
- c) leche «semidescremada» o parcialmente descremada es la que por medios mecánicos se le ha sustraído parcialmente la materia grasa, la que estará comprendida entre 1.5 y 2.0%;

- d) leche «hipergrasa» es la que por sí misma o por agregado de grasas de leche apta, presenta un contenido de grasa butirométrica comprendido entre 4 y 5%;
- e) leche «con crema» es aquella leche que tratada térmica e higiénicamente se le ha adicionado grasas de la leche en cantidad suficiente para llevar la materia grasa a tenores no inferiores a 10% ni superiores al 14%.

La leche UHT puede clasificarse de acuerdo a su contenido de materia grasa, en los siguientes tipos:

	Contenido de materia grasa
Entera (o común o sin calificativo)	mín. 3%
Semidescremada	mín. 0.6%
	máx. 2.9%
Descremada	máx. 0.5%

Determinación de acidez de la leche:

Materiales

- Matrazes Erlenmeyer 100 mL.
- Agitador magnético.
- Bureta.
- Pipeta 20mL.
- Pinza.
- Nuez.
- Soporte.
- Balanza analítica.

Reactivos y sustancias:

- Solución de NaOH 1M
- Ftalato ácido de potasio.
- Solución alcohólica de fenolftaleína.
- Leche entera.
- Leche descremada.
- Leche UHT entera.
- Leche UHT descremada.

Determinación de la densidad de la leche:

Materiales

- Densímetro.
- Probeta.
- Termómetro.
- Matraz aforado.
- Varilla de vidrio.
- Pipeta Pasteur.
- Papel secante.
- Balanza analítica.

Reactivos y sustancias:

- Leche entera.
- Leche descremada.
- Leche UHT entera.
- Leche UHT descremada.

Determinación del pH de la leche:

Materiales

- pH-metro
- Papel secante.
- Vaso de descarte.

Reactivos y sustancias:

- Leche entera.
- Leche descremada.
- Leche UHT entera.
- Leche UHT descremada.
- solución buffer pH 4.
- solución buffer pH 7.
- solución buffer pH 10.

Procedimiento:

Determinación de acidez de la leche:

I. valoración de hidróxido de sodio 1M.

1. Preparar 100 mL de una solución acuosa de ftalato ácido de potasio.
2. Preparar una solución de hidróxido de sodio.
3. Armar el soporte con las pinzas y la bureta.
4. Enjuagar la bureta con NaOH y enrasarla.
5. Hacer tomas de 5 mL de ftalato ácido de potasio y trasvasarlo a un matraz Erlenmeyer.
6. Agregar 3 gotas de fenolftaleína y homogeneizar.
7. Colocar el matraz debajo de la bureta y dejar caer gota a gota el NaOH.
8. Ir homogeneizando hasta que aparezca el primer rosado pálido que dure 30 segundos.
9. Realizar 2 replicas.

II. Valoración de las muestras de leche.

1. Armar el soporte con las pinzas y la bureta.
2. Enjuagar la bureta con NaOH y enrasarla.
3. Hacer tomas de 20 mL de la muestra de leche y trasvasarla a un matraz Erlenmeyer.
4. Colocar el matraz debajo de la bureta y dejar caer gota a gota el NaOH.
5. Ir homogeneizando hasta que aparezca el primer rosado pálido que dure 30 segundos.
6. Realizar el mismo procedimiento hasta obtener 3 replicas concordantes.

Determinación de la densidad:

i. Metodo analítico:

1. Tomar la masa de un matraz aforado de 50 mL.
2. Tomar la temperatura de la leche.
3. Colocar la muestra de leche en el matraz aforado hasta dos centímetros por debajo del aforo.
4. Con la varilla y el papel secante, secar el cuello del matraz aforado.
5. Con ayuda de la pipeta Pasteur enrasar el matraz con cuidado de no salpicar por arriba del aforo.
6. Tomar la masa del matraz con la muestra de leche.
7. A la masa tomada restarle la masa del matraz vacío.
8. Realizar los cálculos de densidad.

ii. Con densímetro:

1. Colocar la muestra de leche en una probeta.
2. Introducir el densímetro en la muestra de leche y darle un pequeño giro para que se equilibre.

Determinación del pH:

1. Enjuagar el pH-metro con agua destilada y secar cuidadosamente con papel secante para calibrar.
2. Una vez seco, colocar el pH-metro en solución buffer pH 7.
3. Repetir el enjuague y secado y colocarlo en solución buffer pH 4, lo mismo con la solución buffer pH 10.
4. Ya calibrado enjuagar y secar el pH-metro, introducirlo en la muestra de leche.

Recolección de datos:

<p>Muestra de leche UHT entera: Matraz aforado=(50,00±0.06)mL $m_{\text{matraz}}=(31,3343\pm 0,0001)\text{g}$ $m_{\text{matraz}} + \text{Leche UHT}=(82,3676\pm 0,0001)\text{g}$ $m_{\text{leche}}=(51,0334\pm 0,0002)\text{g}$ Temperatura (20,8±0,1)°C pH=6,68 Valoración: Pipeta=(20,00±0,06)mL Bureta=(10,000±0,025)mL Gastos: 1=(0,425±0,025)mL 2=(0,525±0,025)mL (descartado) 3=(0,450±0,025)mL 4=(0,425±0,025)mL Observaciones: En el segundo gasto se paso ya que se estaba probando con el indicador azul de bromotimol y no es tan visible el cambio de color. Se tomo la decisión de usar fenolftaleína ya que el cambio es mas notable.</p>	<p>Muestra de leche entera: Matraz aforado=(50,00±0.06)mL $m_{\text{matraz}}=(30,2024\pm 0,0001)\text{g}$ $m_{\text{matraz}} + \text{Leche entera}=(81,5515\pm 0,0001)\text{g}$ $m_{\text{leche entera}}=(51,3491\pm 0,0002)\text{g}$ Temperatura (24,1±0,1)°C pH=6,63 Valoración: Pipeta=(20,00±0,06)mL Bureta=(10,000±0,025)mL Gastos: 1=(0,375±0,025)mL 2=(0,350±0,025)mL 3=(0,375±0,025)mL</p>
<p>Muestra de leche descremada: Matraz aforado=(50,00±0.06)mL $m_{\text{matraz}}=(30,2027\pm 0,0001)\text{g}$ $m_{\text{matraz}} + \text{Leche descremada}=(81,4382\pm 0,0001)\text{g}$ $m_{\text{leche descremada}}=(51,2355\pm 0,0002)\text{g}$ Temperatura (21,1±0,1)°C pH=6,61 Valoración: Pipeta=(20,00±0,06)mL Bureta=(10,000±0,025)mL Gastos: 1=(0,425±0,025)mL 2=(0,450±0,025)mL 3=(0,425±0,025)mL</p>	<p>Muestra de leche UHT descremada: Matraz aforado=(50,00±0.06)mL $m_{\text{matraz}}=(30,1996\pm 0,0001)\text{g}$ $m_{\text{matraz}} + \text{Leche UHT des.}=(81,7236\pm 0,0001)\text{g}$ $m_{\text{leche UHT des.}}=(51,5240\pm 0,0002)\text{g}$ Temperatura (24,2±0,1)°C pH=6,66 Valoración: Pipeta=(20,00±0,06)mL Bureta=(10,000±0,025)mL Gastos: 1=(0,450±0,025)mL 2=(0,425±0,025)mL 3=(0,450±0,025)mL</p>

Resultados:

Densidad:

Muestra de leche UHT entera:

$$d = \frac{m(g)}{v(mL)} = \frac{51,0334g}{50,00mL} = 1,020668g/mL$$

$$\delta d = \left(\frac{0,0002g}{51,0334g} + \frac{0,06mL}{50,00mL} \right) \cdot 1,020668g/mL = 1,228797988 \times 10^{-3} g/mL$$

d con densímetro= (1,02±0,01)g/mL

Muestra de leche entera:

$$d = \frac{m(g)}{v(mL)} = \frac{51,3491g}{50,00mL} = 1,026982g/mL$$

$$\delta d = \left(\frac{0,0002g}{51,3491g} + \frac{0,06mL}{50,00mL} \right) \cdot 1,026982g/mL = 1,2036375992 \times 10^{-3} g/mL$$

d con densímetro= (1,03±0,01)g/mL

Muestra de leche descremada:

$$d = \frac{m(g)}{v(mL)} = \frac{51,2355g}{50,00mL} = 1,02471g/mL$$

$$\delta d = \left(\frac{0,0002g}{51,2355g} + \frac{0,06mL}{50,00mL} \right) \cdot 1,02471 g/mL = 1,233652 \times 10^{-3} g/mL$$

d con densímetro= (1,03±0,01)g/mL

Muestra de leche UHT descremada:

$$d = \frac{m(g)}{v(mL)} = \frac{51,5240g}{50,00mL} = 1,03048g/mL$$

$$\delta d = \left(\frac{0,0002g}{51,5240g} + \frac{0,06mL}{50,00mL} \right) \cdot 1,03048g/mL = 1,240576 \times 10^{-3} g/mL$$

d con densímetro= (1,03±0,01)g/mL

acidez :

$$M1 \cdot V1 = M2 \cdot V2$$

$$M2 = \frac{M1 \cdot V1}{V2} =$$

$$M_{leche} = \frac{1,1 \times 10^{-1} mol \cdot L^{-1} \cdot gasto}{20 \times 10^{-3} L} =$$

$$\delta M = \left(\frac{\delta M_{NaOH}}{M_{NaOH}} + \frac{\delta V_{NaOH}}{V_{NaOH}} + \frac{\delta V_{leche}}{V_{leche}} \right) \cdot M =$$

Muestra de leche UHT entera:

$$M_{leche\ 1\&4} = \frac{1,10\text{mol}\cdot L^{-1} \cdot 0,425 \times 10^{-3}L}{20 \times 10^{-3}L} = 0,023375\text{mol}\cdot L^{-1}$$

$$M_{leche\ 3} = \frac{1,10\text{mol}\cdot L^{-1} \cdot 0,450 \times 10^{-1}L}{20 \times 10^{-1}L} = 0,02475\text{mol}\cdot L^{-1}$$

$$\delta M_{1\&4} = \left(\frac{0,02\text{mol}\cdot L^{-1}}{1,10\text{mol}\cdot L^{-1}} + \frac{0,025 \times 10^{-3}L}{0,425 \times 10^{-3}L} + \frac{0,06 \times 10^{-3}L}{20 \times 10^{-3}L} \right) \cdot 0,023375\text{mol}\cdot L^{-1}$$

$$\delta M_{1\&4} = 1,870125\text{mol}\cdot L^{-1}$$

$$\delta M_3 = \left(\frac{0,02\text{mol}\cdot L^{-1}}{1,10\text{mol}\cdot L^{-1}} + \frac{0,025 \times 10^{-3}L}{0,450 \times 10^{-3}L} + \frac{0,06 \times 10^{-3}L}{20 \times 10^{-3}L} \right) \cdot 0,02475\text{mol}\cdot L^{-1}$$

$$\delta M_3 = 1,89925 \times 10^{-3}\text{mol}\cdot L^{-1}$$

$$M_{leche} = (24,1 \times 10^{-3} \pm 0,9) \text{mol}\cdot L^{-1}$$

Muestra de leche entera:

$$M_{leche\ 1\&3} = \frac{1,10\text{mol}\cdot L^{-1} \cdot 0,375 \times 10^{-3}L}{20 \times 10^{-3}L} = 0,020625\text{mol}\cdot L^{-1}$$

$$M_{leche\ 2} = \frac{1,10\text{mol}\cdot L^{-1} \cdot 0,350 \times 10^{-3}L}{20 \times 10^{-3}L} = 0,01925\text{mol}\cdot L^{-1}$$

$$\delta M_{1\&3} = \left(\frac{0,02\text{mol}\cdot L^{-1}}{1,10\text{mol}\cdot L^{-1}} + \frac{0,025 \times 10^{-3}L}{0,375 \times 10^{-3}L} + \frac{0,06 \times 10^{-3}L}{20 \times 10^{-3}L} \right) \cdot 0,020625\text{mol}\cdot L^{-1}$$

$$\delta M_{1\&3} = 1,811875 \times 10^{-3}\text{mol}\cdot L^{-1}$$

$$\delta M_2 = \left(\frac{0,02\text{mol}\cdot L^{-1}}{1,10\text{mol}\cdot L^{-1}} + \frac{0,025 \times 10^{-3}L}{0,350 \times 10^{-3}L} + \frac{0,06 \times 10^{-3}L}{20 \times 10^{-3}L} \right) \cdot 0,01925\text{mol}\cdot L^{-1}$$

$$\delta M_2 = 2,111155 \times 10^{-3}\text{mol}\cdot L^{-1}$$

$$M_{leche} = (19,9 \times 10^{-3} \pm 0,002) \text{mol}\cdot L^{-1}$$

Muestra de leche descremada:

$$M_{leche\ 1\&3} = \frac{1,10\text{mol}\cdot L^{-1} \cdot 0,425 \times 10^{-3}L}{20 \times 10^{-3}L} = 0,023375\text{mol}\cdot L^{-1}$$

$$M_{leche\ 2} = \frac{1,10\text{mol. L}^{-1} \cdot 0,450 \times 10^{-3}\text{L}}{20 \times 10^{-3}\text{L}} = 0,02475\text{mol. L}^{-1}$$

$$\delta M_{1\&3} = \left(\frac{0,02\text{mol. L}^{-1}}{1,10\text{mol. L}^{-1}} + \frac{0,025 \times 10^{-3}\text{L}}{0,425 \times 10^{-3}\text{L}} + \frac{0,06 \times 10^{-3}\text{L}}{20 \times 10^{-3}\text{L}} \right) \cdot 0,023375\text{mol. L}^{-1}$$

$$\delta M_{1\&3} = 1,870125 \times 10\text{mol. L}^{-1}$$

$$\delta M_2 = \left(\frac{0,02\text{mol. L}^{-1}}{1,10\text{mol. L}^{-1}} + \frac{0,025 \times 10^{-3}\text{L}}{0,450 \times 10^{-3}\text{L}} + \frac{0,06 \times 10^{-3}\text{L}}{20 \times 10^{-3}\text{L}} \right) \cdot 0,02475\text{mol. L}^{-1}$$

$$\delta M_2 = 1,89925 \times 10^{-3}\text{mol. L}^{-1}$$

$$M_{leche} = (24,1 \times 10^{-3} \pm 0,9)\text{mol. L}^{-1}$$

Muestra de leche UHT descremada:

$$M_{leche\ 1\&3} = \frac{1,10\text{mol. L}^{-1} \cdot 0,450 \times 10^{-3}\text{L}}{20 \times 10^{-3}\text{L}} = 0,02475\text{mol. L}^{-1}$$

$$M_{leche\ 2} = \frac{1,10\text{mol. L}^{-1} \cdot 0,425 \times 10^{-3}\text{L}}{20 \times 10^{-3}\text{L}} = 0,023375\text{mol. L}^{-1}$$

$$\delta M_{1\&3} = \left(\frac{0,02\text{mol. L}^{-1}}{1,10\text{mol. L}^{-1}} + \frac{0,025 \times 10^{-3}\text{L}}{0,450 \times 10^{-3}\text{L}} + \frac{0,06 \times 10^{-3}\text{L}}{20 \times 10^{-3}\text{L}} \right) \cdot 0,02475\text{mol. L}^{-1}$$

$$\delta M_{1\&3} = 1,89925 \times 10^{-3}\text{mol. L}^{-1}$$

$$\delta M_2 = \left(\frac{0,02\text{mol. L}^{-1}}{1,10\text{mol. L}^{-1}} + \frac{0,025 \times 10^{-3}\text{L}}{0,425 \times 10^{-3}\text{L}} + \frac{0,06 \times 10^{-3}\text{L}}{20 \times 10^{-3}\text{L}} \right) \cdot 0,023375\text{mol. L}^{-1}$$

$$\delta M_2 = 1,870125 \times 10\text{mol. L}^{-1}$$

$$M_{leche} = (24,1 \times 10^{-3} \pm 0,9)\text{mol. L}^{-1}$$

Discusión de resultados:

Teniendo en cuenta las practicas realizadas en el laboratorio las propiedades fisicoquímicas estudiadas no varían demasiado a pesar del tipo de la leche, la única variación notable en la acidez fue en la leche entera comun ya que su molaridad es significativamente diferente a las otras tres.

Conclusión:

Se observo que en las cuatro muestras de leche la densidad no vario notablemente, en los cuatro casos la densidad es de $(1 \pm 1 \times 10^{-3})\text{g/mL}$.

El caso del pH fueron diferente entre si pero estando dentro del rango estimado, quedando así el pH de la leche entera de $(6,63 \pm 0,01)$, el de la leche descremada $(6,61 \pm 0,01)$, el pH de la leche UHT entera $(6,68 \pm 0,01)$ y el de leche UHT descremada $(6,66 \pm 0,01)$.

Con la acides se observo que en todos los casos menos con la leche entera hubieron valores similares de $(24,1 \times 10^{-3} \pm 0,9) \text{ mol.L}^{-1}$, exceptuado la leche entera que su acides fue de $(19,9 \times 10^{-3} \pm 0,002) \text{ mol.L}^{-1}$.

perspectiva:

se considera que la mayoría de las propiedades fisicoquímicas de la leche deberían variar según el tipo pero algunas no varían tanta como las estudiadas. Posiblemente podrían haber mas propiedades que si varían.

Bibliografía:

- Reglamento Bromatológico Nacional (3ª edición), Montevideo, Uruguay.
- Budui, S. D.,(2006) Quimica de los alimentos (4ª edicion), México, México: editorial pearson.
- Introducción al control de calidad de la leche cruda
Recuperado el 18 de octubre de 2018, de la página web:

http://www.fagro.edu.uy/fertilidad/curso/docs/Fosforo_impr.pdf

- El pH y la acidez de la leche.
Recuperado el 18 de octubre de 2018, de la pagina web:

<http://www.aprocal.com.ar/wp-content/uploads/pH-y-acidez-en-leche2.pdf>

- Hojas de seguridad
Recuperado el 18 de octubre de 2018, de la pagina web:

<https://www.merckmillipore.com/INTL/es/support/safety/safety-data-sheets/Ivmb.qB.TzsAAAFcXd4Xr74u,nav>

Anexos:

Medidas de seguridad:

Hidróxido de sodio:

H290 Puede ser corrosivo para los metales.

H314 Provoca quemaduras graves en la piel y lesiones oculares graves.

P280 Llevar guantes/ prendas/ gafas/ máscara de protección.

P301 + P330 + P331 EN CASO DE INGESTIÓN: Enjuagarse la boca. NO provocar el vómito.

P305 + P351 + P338 EN CASO DE CONTACTO CON LOS OJOS: Aclarar cuidadosamente con agua durante varios minutos. Quitar las lentes de contacto, si lleva y resulta fácil. Seguir aclarando.

P308 + P310 EN CASO DE exposición manifiesta o presunta: Llamar inmediatamente a un CENTRO DE Toxicóloga o a un médico.



Ftalato acido de potasio:

Esta sustancia no es clasificada como siendo peligrosa según la legislación de la Unión Europea.

Fenolftaleína:

H350 Puede provocar cáncer.

H341 Se sospecha que provoca defectos genéticos.

H361f Se sospecha que puede perjudicar la fertilidad.

P201 Solicitar instrucciones especiales antes del uso.

P260 No respirar el polvo.

P308 + P313 EN CASO DE exposición manifiesta o presunta: Consultar a un médico.



Información Nutricional - LECHE DESCREMADA Porción De 200ml (1 Vaso)			Información Nutricional - LECHE ENTERA Porción De 200ml (1 Vaso)		
	Cantidades por porción	%VD(*)		Cantidades por porción	%VD(*)
Valor energético	66 Kcal = 277 KJ	3	Valor energético	118 Kcal = 496 KJ	6
Carbohidratos	9,9 g	3	Carbohidratos	9,9 g	3
Proteínas	6,5 g	9	Proteínas	6,5 g	9
Grasas Totales	0 g	0	Grasas Totales	5,8 g	11
Gra. Saturadas	0 g	0	Gra. Saturadas	3,5 g	16
Grasas Trans	0 g	**	Grasas Trans	0 g	**
Fibra Alimentaria	0 g	0	Fibra Alimentaria	0 g	0
Sodio	87 g	4	Sodio	87 g	4
Calcio	207 g	21	Calcio	207 g	21

*Valores diarios de referencia con base a una dieta 2000 Kcal u 8400 KJ. Sus valores diarios pueden ser mayores o menores dependiendo de sus necesidades energéticas.
** Valor no establecido

INFORMACION NUTRICIONAL			
VALORES APROXIMADOS POR PORCIÓN DE 250cc DE LECHE			
Leche entera		Leche Descremada	
Lípidos	0.25 g	Lípidos	7.5 g
proteínas	7.75 g	proteínas	7.5 g
H. de Carbono	11.75 g	H. de Carbono	11.25 g
Calcio	285 mg	Calcio	225 mg
Calorías	77.5 cal	Calorías	142.5 cal