Determinación de la acidez de la leche



Virginia Maestro Carvajal
IES Escuela de la vid
Procesos y calidad en la industria alimentaria
Análisis de alimentos

INDICE

1. Objetivos

2. Materiales

3. Reactivos

4. Procedimiento experimental

5. Cálculos y resultados

6. Cuestiones

   - Determina la acidez de la leche en ºDornic.

   - Determina la cantidad de ácido láctico que contiene cada una de las muestras de leche.

   - Decide si la muestra de leche es adecuada para el consumo o si por el contrario posee algún defecto reseñable según lo indicado en el enunciado de la práctica.

   - Consulta la legislación vigente con respecto al pH y al valor de acidez en ºDornic y en % en ácido láctico de la leche y concluye si se trata de una leche apta para el consumo o no.

7. Conclusiones

1. Objetivos

- Determinación de la acidez de la leche expresada en grados Dornic.
- Determinar el contenido de ácido láctico en varias muestras de leche
- Observar las diferencias de acidez entre las leches y el yogur

2. Materiales

Los materiales utilizados en el desarrollo de la práctica han sido los siguientes…

Para la preparación de las muestras (Peso/volumen)

Balanza analítica → pesada del yogur

Vaso de precipitado

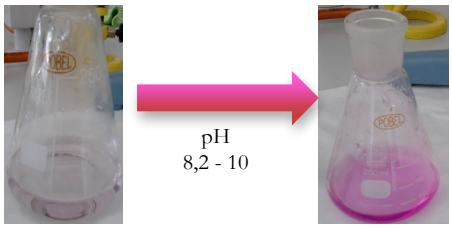
Pipeta aforada 10 mL → Volumen leche





- Indicador

Fenoftaleína



4. Desarrollo experimental

Preparación de materias primas

Una vez limpio y organizado todo el material necesario para la realización de la práctica, procedimos a preparar las muestras para su posterior volumetría.

- Leches (DIA 1)

La primera leche que analizamos fue la leche sin lactosa, para ello, pusimos una pequeña muestra de la misma en un vaso de precipitados de 50 mL y desde el mismo, trasvasamos, 10 mL medidos exactos a través de una pipeta aforada de 10 mL, a un matraz erlenmeyer de 250 mL, procedimiento que repetimos por triplicado.



Una vez adicionada la leche, añadimos una pequeña cantidad de agua con el objetivo de ver mejor el viraje del indicador fenolftaleína, de la cual se adicionaron después 3 gotas en cada valoración.

A su vez, preparamos la bureta con el patrón secundario utilizado para la valoración: NaOH 0,1N, preparado anteriormente en anteriores prácticas.

Este proceso, se repitió con las 3 muestras de leche restantes: leche fresca de oveja, leche fresca de cabra y leche pasteurizada.

- Yogur (DIA 2)

El yogur fue preparado de manera similar a la leche, salvo que en este caso, al ser una muestra sólida, pesamos 10 gramos del mismo en balanza analítica de precisión. Para ello, usamos un vaso de precipitados de 50 mL, que taramos vacío para posteriormente pesar valores entorno a los 10 gramos.

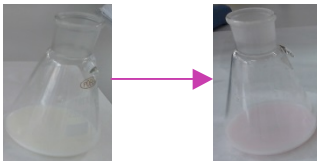
Una vez pesado, diluimos la muestra con agua destilada hasta la desaparición de grumos y trasvasamos todo el contenido a un matraz erlenmeyer, arrastrando todo el contenido con ayuda de agua destilada para tener las menores pérdidas posibles.

Este proceso se repitió por triplicado.

Posteriormente, al igual que con las muestras de leche, se adicionaron unas gotas de indicador fenolftaleína y se procedió a su valoración.

Volumetría ácido base con NaOH

Una vez preparadas las muestras, se procedió a su valoración con las buretas, de tal forma que adicionamos poco a poco el hidróxido sódico desde la bureta, parando la valoración en el momento en que apareció un color rosa homogéneo por toda la muestra esperando a que se mantuviera mínimo 30 segundos.



Esta operación se hizo de manera idéntica con las muestras de leche restantes (Día 1) y con la muestra de yogur (Día 2).

Una vez realizado el análisis, se lavó el material de laboratorio.

5. Cálculos y resultados

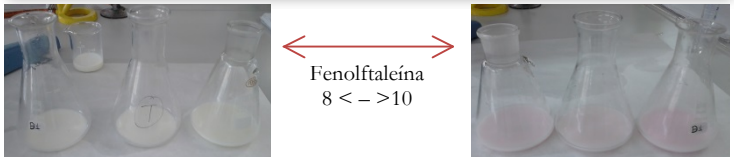
Valoración NaOH 0,1N

1) Volúmenes de NaOH gastados para las diferentes muestras de leche y yogur

Para poder calcular el contenido de ácido láctico y su expresión en º Dornic, es necesario valorar previamente con la disolución patrón de NaOH para saber que concentración de ácido láctico tenemos en nuestras muestras. Para observar el punto final de la valoración, utilizamos fenolftaleína que produce un cambio de color cuando todo el ácido láctico de nuestra muestra es neutralizado por el patrón secundario.

NaOH gastado (mL)	Leche sin lactosa	Leche fresca oveja	Leche fresca de cabra	Leche pasterizada	Yogur
M1	1,9	≈ 3,35	2,1	1,6	12
M2	1,7	2,9	2,1	1,7	11,5
M3	1,8	2,9	2,2	1,4	12,1

CH_3-CHOH-COOH + NaOH → CH_3CHOH-COONa + H_2O



Muestra leche sin lactosa

Una vez vistos los volúmenes de NaOH necesarios para neutralizar el ácido, calculamos el contenido de ácido láctico (gramos) con el que posteriormente obtendremos los grados Dornic o mg de ácido láctico presentes en 10 mL.

Gramos ácido láctico y º Dornic

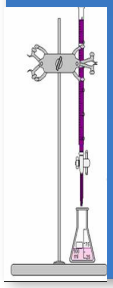
Leche sin lactosa

Leche sin lactosa — pH = 6,59



Leche sin lactosa
$P_{eq\ Ác.\ Láctico} = 90\ g/eq$

NaOH { 0,1N / $0{,}0965N_{exp}$
$P_{eqNaOH} = 40\ g/eq$
Valencia = 1



$V_1 = 1{,}9$ mL
$V_2 = 1{,}7$ mL
$V_3 = 1{,}8$ mL

V_{medio} = **1,8 mL**

1. Gramos ácido láctico

$$Equivalentes\ NaOH_{gastados} = Equivalentes\ ácido\ oleico$$

$$V(L)_{NaOH} * N_{experimental} = \frac{Gramos_{láctico}}{P_{eq\ láctico}}$$

Gramos $_{ác.láctico}$ = $1{,}8.10^{-3}$ L * 0,0965N * 90 g/eq ≈ **0,015 g**

2. % ácido láctico (%p/p)

$$\%\ ác.láctico = \frac{Gramos_{láctico}}{V(mL)_{leche}} * 100$$

$$\%\ Láctico = \frac{0{,}015\ g}{10\ mL} * 100 = \mathbf{0{,}15\%}$$

3. º Dornic

$$ºDornic = V(mL)_{NaOH} * P_{eqláctico} * N_{expNaOH} \ ; \ V(mL)_{NaOH} * 9 * f$$

ºDornic (mg $_{ác.\ láctico}$/10 mL $_{leche}$) = 1,8 mL * 90 $_{g/eq}$ * 0,0965N

º Dornic = 15,6

Leche fresca de oveja

Leche fresca oveja — pH = 6,37



Leche fresca oveja
$P_{eq\ Ác.\ Láctico} = 90\ g/eq$

NaOH { 0,1N / $0{,}0965N_{exp}$
$P_{eqNaOH} = 40\ g/eq$
Valencia = 1



$V_1 = 3{,}35$ mL
$V_2 = 2{,}9$ mL
$V_3 = 2{,}9$ mL

V_{medio} = **3,05 mL**

4. Gramos ácido láctico

$$Equivalentes\ NaOH_{gastados} = Equivalentes\ ácido\ oleico$$

$$V(L)_{NaOH} * N_{experimental} = \frac{Gramos_{láctico}}{P_{eq\ láctico}}$$

Gramos $_{ác.láctico}$ = $3{,}05.10^{-3}$ L * 0,0965N * 90 g/eq ≈ **0,026 g**

5. % ácido láctico (%p/p)

$$\%\ ác.láctico = \frac{Gramos_{láctico}}{V(mL)_{leche}} * 100$$

$$\%\ Láctico = \frac{0{,}026\ g}{10\ mL} * 100 = \mathbf{0{,}26\%}$$

6. º Dornic

$$ºDornic = V(mL)_{NaOH} * P_{eqláctico} * N_{expNaOH} \ ; \ V(mL)_{NaOH} * 9 * f$$

ºDornic (mg $_{ác.\ láctico}$/10 mL $_{leche}$) = 3,05 mL * 90 $_{g/eq}$ * 0,0965N

º Dornic = 26,5

Leche fresca de cabra

Leche fresca de cabra — pH = 6,17



Leche fresca cabra
$P_{eq\ Ác.\ Láctico} = 90\ g/eq$

NaOH { 0,1N / $0{,}0965N_{exp}$
$P_{eqNaOH} = 40\ g/eq$
Valencia = 1



$V_1 = 2{,}1$ mL
$V_2 = 2{,}1$ mL
$V_3 = 2{,}2$ mL

$V_{medio} = 2{,}13$ mL

7. Gramos ácido láctico

$$Equivalentes\ NaOH_{gastados} = Equivalentes\ ácido\ oleico$$

$$V(L)_{NaOH} * N_{experimental} = \frac{Gramos_{láctico}}{P_{eq\ láctico}}$$

$$\text{Gramos}_{\text{ác.láctico}} = 2{,}13.10^{-3}\ L * 0{,}0965N * 90\ g/eq \approx \mathbf{0{,}018\ g}$$

8. % ácido láctico (%p/p)

$$\%\ ác.láctico = \frac{Gramos_{láctico}}{V(mL)_{\text{leche}}} * 100$$

$$\%\ \text{Láctico} = \frac{0{,}018\ g}{10\ mL} * 100 = \mathbf{0{,}18\%}$$

9. º Dornic

$$^{o}Dornic = V(mL)_{NaOH} * P_{eqláctico} * N_{expNaOH} \quad ; \quad V(mL)_{NaOH} * 9 * f$$

$$^{o}\text{Dornic (mg}_{\text{ác. láctico}}/10\ mL_{\text{leche}}) = 2{,}13\ mL * 90\ g/eq * 0{,}0965N$$

º Dornic = 18,5

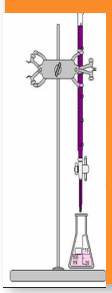
Leche pasteurizada

Leche pasteurizada — pH = 6,71



Leche fresca oveja
$P_{eq\ Ác.\ Láctico} = 90\ g/eq$

NaOH { 0,1N / $0{,}0965N_{exp}$
$P_{eqNaOH} = 40\ g/eq$
Valencia = 1



$V_1 = 1{,}6$ mL
$V_2 = 1{,}7$ mL
$V_3 = 1{,}4$ mL

$V_{medio} = 1{,}56$ mL

10. Gramos ácido láctico

$$Equivalentes\ NaOH_{gastados} = Equivalentes\ ácido\ oleico$$

$$V(L)_{NaOH} * N_{experimental} = \frac{Gramos_{láctico}}{P_{eq\ láctico}}$$

$$\text{Gramos}_{\text{ác.láctico}} = 1{,}57.10^{-3}\ L * 0{,}0965N * 90\ g/eq \approx \mathbf{0{,}014\ g}$$

11. % ácido láctico (%p/p)

$$\%\ ác.láctico = \frac{Gramos_{láctico}}{V(mL)_{\text{leche}}} * 100$$

$$\%\ \text{Láctico} = \frac{0{,}014\ g}{10\ mL} * 100 = \mathbf{0{,}14\%}$$

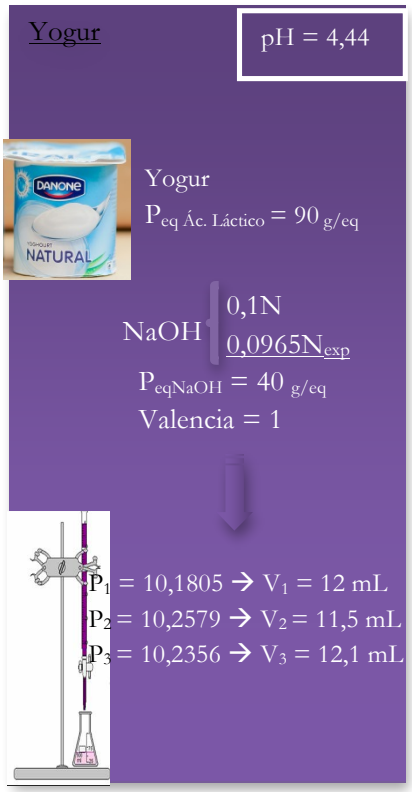
12. º Dornic

$$^{o}Dornic = V(mL)_{NaOH} * P_{eqláctico} * N_{expNaOH} \quad ; \quad V(mL)_{NaOH} * 9 * f$$

$$^{o}\text{Dornic (mg}_{\text{ác. láctico}}/10\ mL_{\text{leche}}) = 1{,}56\ mL * 90\ g/eq * 0{,}0965N$$

º Dornic = 13,6

Yogur



13. Gramos ácido láctico

$$Equivalentes\ NaOH_{gastados} = Equivalentes\ ácido\ oleico$$

$$V(L)_{NaOH} * N_{experimental} = \frac{Gramos_{láctico}}{P_{eq\ láctico}}$$

M_1 Gramos $_{ác.láctico}$ = 12.10^{-3} L * 0,0965N * 90 g/eq ≈ **0,104 g**

M_2 Gramos $_{ác.láctico}$ = $11,5.10^{-3}$ L * 0,0965N * 90 g/eq ≈ **0,100 g**

M_3 Gramos $_{ác.láctico}$ = $12,1.10^{-3}$ L * 0,0965N * 90 g/eq ≈ **0,105 g**

14. % ácido láctico (%p/p)

$$\%\ ác.láctico = \frac{Gramos_{láctico}}{gramos_{yogur}} * 100$$

M_1 % Láctico (%P/P) = (0,104 g/10,18 g) * 100 **= 1,02%**
M_2 % Láctico (%P/P) = (0,100 g/10,26 g) * 100 **= 1%**
M_3 % Láctico (%P/P) = (0,105 g/10,24 g) * 100 **= 1,02%**

15. º Dornic

$$ºDornic = V(mL)_{NaOH} * P_{eqláctico} * N_{expNaOH} \quad ; \quad V(mL)_{NaOH} * 9 * f$$

M_1 ºDornic (mg $_{ác.\ láctico}$/10,18 g $_{yogur}$) = 12 mL * 90 $_{g/eq}$ * 0,0965N = **104,22º**
M_2 ºDornic (mg $_{ác.\ láctico}$/10,26 g $_{yogur}$) = 11,5mL * 90 $_{g/eq}$ * 0,0965N = **99,9º**
M_3 ºDornic (mg $_{ác.\ láctico}$/10,24 g $_{yogur}$) = 12,1 mL * 90 $_{g/eq}$ * 0,0965N = **105,1º**

YOGUR	M1	M2	M3	MEDIA
Gramos ácido láctico	0,104	0,100	0,105	0,103
% ácido láctico	1,04	1	1,05	1,013
ºDornic	104,22	≈ 100	105,1	103,1

6. Cuestiones

1) Determina la acidez de la leche en ºDornic.

Los grados Dornic, son una medida de la acidez titulable de la leche, representando los mg de ácido láctico existentes en 10 mL de leche, por tanto, en análisis, muy relacionado con el volumen de NaOH gastado de tal forma que a mayor volumen de éste, mayor cantidad de ácido hay en la leche o yogur, de ahí, que los valores en la leche sean menores que en el yogur, puesto que el yogur es un producto más ácido, confirmándolo con los valores de pH, parámetros muy relacionados entre si.

Los º Dornic obtenidos para las diferentes muestras de leche y yogur han sido los siguientes:

Muestra	º Dornic
Leche sin lactosa	15,6
Leche de oveja fresca	26,5
Leche de cabra fresca	18,5
Leche pasterizada	13,6
Yogur	103,1

Lo que podemos observar es que según los datos obtenidos es que el contenido de ácido láctico expresado en º Dornic y acidez total en el yogur es mucho mayor que en el caso de las leches. Esto es debido a que el yogur es un producto obtenido a través de un proceso en el cual se produce la fermentación de la lactosa en ácido láctico, que le da esa textura y sabor característicos.

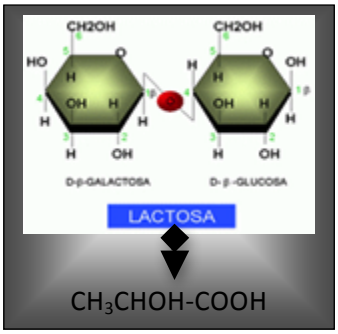
En el lado opuesto, las muestras con menor contenido en ácido láctico son la leche sin lactosa, valor que cabría esperar puesto que es una leche en la que como después veremos (7.Conclusiones), se ha favorecido la reducción de lactosa (disacárido a partir de la cual se forma ácido láctico), aumentando la formación de glucosa y galactosa y la leche pasteurizada, que puede ser debido a que, a pesar de que el tratamiento térmico no influye de por si en la acidez de la leche, podría ocurrir que ese pequeño tratamiento con calor a temperaturas de pasterización disminuya ligeramente el contenido de bacterias responsables de generación de ácido láctico, o debido a que las leches de cabra u oveja, al ser leches frescas, son leches más expuestas al crecimiento de microorganismos que pueden producir fermentaciones indeseables aumentando la acidez en las mismas.

A parte de esto, hay que tener en cuenta que la acidez de la leche no sólo depende de la acidez generada por la concentración de ácido láctico presente (actividad microbiológica y enzimática), sino también por la acidez natural presente en ella. Por tanto, para afirmar esto es necesario saber los valores de pH que, de manera conjunta con los ºDornic , nos dan una información más completa de la acidez global y nos permite determinar si esa leche va a ser apta para su consumo o no.

2) Determina la cantidad de ácido láctico que contiene cada una de las muestras de leche.

Los contenidos de ácido láctico de las diferentes leches y el yogur expresados en gramos de ácido láctico y % de ácido láctico han sido los siguientes:

Muestra	Gramos ácido láctico	% ácido láctico
Leche sin lactosa	0,015	0,15
Leche fresca de cabra	0,018	0,18
Leche fresca de oveja	0,026	0,26
Leche pasteurizada	0,014	0,14
Yogur	0,103	1,013



Como se puede comprobar, el contenido en ácido láctico es proporcional a los grados Dornic obtenidos, siendo mayor en el yogur > lecha fresca de cabra > leche fresca de oveja > leche sin lactosa ≈ leche pasterizada.

3) Decide si la muestra de leche es adecuada para el consumo o si por el contrario posee algún defecto reseñable según lo indicado en el enunciado de la práctica.

Si comparamos los valores obtenidos con los valores de las categorías de leche representadas en el guion de prácticas;

pH		º Dornic
6,6 – 6,8	Leche fresca normal de vaca	16-19
6,9	Leche de tipo ¨alcalino¨: leches patológicas (mamitis), de final de lactación, de retención, fuertemente aguadas	15
6,5-6,6	Leche ligeramente ácidas: leches del principio de lactación, calostro, leches transportadas en masa	19-20
6,4	Leche que no soporta la esterilización a 110ºC	20
6,35	Leche concentrada al 20%	21
6,3	Leche que no soporta la cocción a 100ºC	22
6,25	Leche concentrada al 30%	22
6,1	Leche que no soporta la pasterización a 72ºC	24
4,5	Cultivos de Streptococos	120
3,9	Cultivos de lactobacilos lácticos	250

Leche sin lactosa, ºDornic = 16; pH = 6,59. La leche sin lactosa estaría de la denominación de leches ¨ligeramente ácidas¨, según tanto su valor de pH como de º Dornic, aunque con un valor muy cercano a los valores de la leche fresca normal de cabra.

Leche fresca de oveja, ºDornic = 26,5; pH = 6,37

Leche fresca de cabra, ºDornic = 19; pH = 6,17

Leche pasterizada, ºDornic = 14; pH = 6,71

Leche fermentada, yogur, ºDornic = 103; pH = 4,44

La estabilidad de la leche a diferentes tratamientos térmicos, así como su estabilidad microbiológica (contaminación microbiológica), son características relacionadas principalmente con el valor de pH. La acidez debida al ácido láctico, es una acidez desarrollada por bacterias fermentadoras.

Teniendo en cuenta esto, (sin valorar la procedencia y el tratamiento o falta de tratamiento de la leche), si valoramos los dos factores en conjunto, vemos que solamente la leche sin lactosa y la pasterizada, serían leches estables para aplicarles un tratamiento térmico y serían leches estables microbiológicamente hablando. Sin embargo, en el caso de la leche pasterizada, la acidez expresada en ºDornic, está por debajo de los valores marcados dentro de la categoría de ¨leche normal de vaca¨, lo que si bien a nivel microbiológico no supone un problema, si puede ser indicador de leches procedentes de vacas patológicas (mascitis) que afectan al sabor o composición de la misma o fraudulentas por aguado de las mismas, por lo tanto serían leches que se pueden catalogar como aptas para su consumo desde el punto de vista microbiológico, pero que no estarían dentro de los parámetros de calidad exigidos para ser consideradas leches de vaca en condiciones óptimas. Esta suposición se realiza no considerando los pequeños errores que se pueden arrastras durante su análisis.

Las leches frescas de cabra y oveja, son leches que no han sufrido ningún tratamiento térmico para su conservación y su consumo por lo que según los valores obtenidos, son leches que presentan alta acidez desarrollada, puesto que sus valores de pH son inferiores a los marcados dentro de la normalidad (6,6-6,8), lo cual es un resultado esperado puesto que a pesar de que las leches frescas son leches con bajo contenido en ácido láctico, son leches en las que se han podido desarrollar microorganismos que han producido mayor % de éste por fermentación de la lactosa. Por lo tanto, en principio, estas leches no serían adecuadas para su consumo puesto que son inestables desde el punto de vista microbiológico.

El yogur por su parte, se trata de una leche fermentada, esto quiere decir acidificada por bacterias lácticas (lactobacilos), por lo que presentaría un valor normal debido a la bajada de pH que produce ese proceso fermentativo.

4) Consulta la legislación vigente con respecto al pH y al valor de acidez en ºDornic y en % en ácido láctico de la leche y concluye si se trata de una leche apta para el consumo o no.

La legislación sobre las características y parámetros de la leche que regula los valores de contenido de ácido láctico expresados como gramos de ácido láctico en 100 mL de leche, viene determinada por el ¨*Real Decreto 2484/1967, de 21 de Septiembre, por el que se aprueba el texto del Código Alimentario Español*¨ (Cap.XV; Sección 1ªLeches) estableciendo los siguientes máximos:

- ✓ Leche natural vaca: Acidez máxima de 0,2 gramos por 100 mililitros de leche.
- ✓ Leche natural de oveja: Acidez máxima 0,3 gramos por 100 mililitros de leche.
- ✓ Leche natural de cabra: Acidez máxima 0,2 gramos por 100 mililitros de leche.
- ✓ Leches fermentadas o acidificadas: Acidez entre 0,5 a 1,5 gramos por 100 mililitros.

Los resultados son expresados por tanto por %P/V (ej.: (0,2g/100 mL) * 100).

Los valores de% de ácido láctico obtenidos experimentalmente han sido de: 0.15, 0.18, 0.26, 0.14 y 1.013 para la leche sin lactosa, cabra, oveja, pasterizada y yogur respectivamente.

Si comparamos con los valores establecidos por legislación, la leche sin lactosa y pasterizada estarían dentro de la denominación ¨leche natural de vaca¨ y en los 3 casos, el % de ácido láctico estaría dentro de los valores marcados por la legislación.

La leche de cabra dentro de la denominación ¨leche natural de cabra¨ con un valor de 0.18%, también estaría dentro del rango marcado por la legislación (< 0.2).

La leche de oveja, la cual presenta un valor de 0.26% está por debajo de 0,3%, mientras que el yogur, que entraría dentro de la denominación de ¨leches fermentadas¨ con un valor de 1,013% estaría dentro del rango 0.5-1.5%.
En el caso del yogur, su valor de pH si viene regulado por el ¨*Real Decreto 271/2014, de 11 de abril, por el que se aprueba la Norma de Calidad para el yogur*¨, donde se estipula un valor de pH ≤ 4,6.

Según estos datos, todas las leches serían aptas para el consumo, sin embargo, como se ha explicado en la cuestión 3, para calificar una leche apta para el consumo hay que tener en cuenta también los º Dornic y el pH de las diferentes leches, por lo que este % de ácido láctico, viene a completar la información necesaria para ver la aptitud de los diferentes tipos de leches para su consumo; valores de pH muy bajos indican leches inestables microbiológicamente y no aptas para tratamiento térmico, por tanto sólo la leche sin lactosa, pasterizada y el yogur serían aptos para el consumo.

7. Conclusiones

- Uno de los parámetros más importantes que afectan a la calidad de la leche son los º Dornic, que expresan la cantidad de ácido láctico en gramos, presentes en 100 mL de leche y obtenidos por volumetría ácido-base con NaOH.

- Este valor nos da una idea de la acidez global y ¨desarrollada¨ en la leche, debido a la degradación de la lactosa por bacterias que en condiciones óptimas dan lugar a la generación de ácido láctico.

- La relación entre el pH, los ºDornic y el ácido láctico es importante para determinar si una leche es apta para su consumo desde el punto de vista microbiológico así como su calidad organoléptica, porque nos permite diferenciar la acidez intrínseca de la leche, de la acidez desarrollada procedente de la degradación microbiana de la lactosa dada en procesos de alteración o inicio de alteraciones; si los ºDornic son elevados (acidez global) y el pH está dentro de los valores normales para leches naturales, la leche puede ser apta para su consumo desde el punto de vista microbiológico, debido a que esa leche presenta una acidez ¨natural¨ (caseínas, fosfatos, ácidos orgánicos) elevada. Sin embargo, si los valores de pH son bajos y los grados Dornic son superiores a los valores normales de leche natural, indicaría que la leche no es estable microbiológicamente ni apta para tratamientos térmicos.

- La acidez se va a ver afectada por tanto por el tratamiento que ha sufrido la leche, tipo de leche (acidez natural) y frescura de la misma.

- Las leches frescas, que no han sufrido ningún tratamiento térmico de conservación, presentan un bajo porcentaje de ácido láctico, sin embargo, con el paso del tiempo, se pueden desarrollar bacterias que den lugar a la fermentación de lactosa para dar lugar a ácido láctico, aumentando su acidez;
  Las leches frescas de oveja y cabra analizadas, presentan valores de pH menores puesto que al no ser tratadas, las bacterias (generalmente mesófilas), están en unas condiciones óptimas de crecimiento, actuando sobre la lactosa y transformándola en ácido láctico.

- Las leches fermentadas (yogur), son leches que han sufrido un proceso de fermentación por el cual, la lactosa es convertida a ácido láctico responsable del sabor, textura y pH características de este tipo de derivados.

- La leche sin lactosa, es una leche con bajo contenido en lactosa debido a la adicción de enzima lactasa, causante de la degradación de la lactosa en los dos monosacáridos que la forman: glucosa y galactosa.

La calidad de una leche va a venir determinada por los º Dornic, forma de expresar el contenido de ácido láctico de una leche y que en combinación con el pH, nos permite diferenciar leches aptas para consumo y leches no aptas para su consumo por diferencia entre acidez desarrollada y natural de la leche. Esta acidez desarrollada puede ser indicadora de deficiencia en las condiciones higiénicas, mala conservación o tratamiento inadecuado de la leche, importante desde el punto de vista comercial para la industria alimentaria y de salubridad en el caso de los consumidores