

# CARACTERÍSTICAS FÍSICO-QUÍMICAS Y SANITARIAS DE LA LECHE DEL ESTADO MÉRIDA, VENEZUELA. II. ZONAS BAJAS

Physico-chemical and sanitary characteristics of the milk from Mérida State, Venezuela.

## II. Low zones

María D. Sánchez\*

Luis A. Boscán\* \*\*

Cándida Díaz\*

\* Dpto. Ciencia de los Alimentos, Facultad de Farmacia  
Universidad de Los Andes, Estado Mérida, Venezuela

\*\* Facultad de Ciencias Veterinarias, Universidad del Zulia  
Maracaibo, Estado Zulia, Venezuela

### RESUMEN

Un estudio sobre las principales características físico-químicas y microbiológicas de la leche cruda, producida en las zonas bajas del Estado Mérida, Venezuela, se realizó sobre 138 muestras recolectadas en 23 fincas de los Distritos Alberto Adriani y Andrés Bello, al sur del Lago de Maracaibo, por un período de seis meses. Los análisis se realizaron mayoritariamente por los métodos de la Comisión Venezolana de Normas Industriales, COVENIN, y en su defecto de la Asociación de Químicos Analíticos Oficiales (AOAC) y de la Asociación Americana de Salud Pública (APHA). Los datos se agruparon y analizaron estadísticamente presentándose en forma global, mensual y trimestral, para facilitar su comparación con las normas nacionales, y entre las épocas de lluvia y sequía. Se observó en general, que las muestras cumplen con todas las especificaciones normativas de COVENIN, con algunos valores bastante superiores a las mismas, (por ejemplo: grasa,  $4,0 \pm 0,46\%$ ; sólidos totales  $13,0 \pm 0,64\%$ ), por lo cual es posible concluir que son leches de alta calidad físico-química original. Sin embargo, se apreció un rápido deterioro por acidificación debido probablemente a inadecuadas condiciones de producción, que determinaron su elevada contaminación microbiológica, hecho que quedó demostrado por los elevados recuentos microbianos de mesófilos ( $X = 2,8 \times 10^{11}$  ufc/ml) y de coliformes ( $X = 1,2 \times 10^9$  ufc/ml) encontrados. La comparación estadística demostró diferencias significativas ( $P < 0,05$ ) entre los trimestres de lluvia y sequía para la grasa, proteína, sólidos totales y acidez. Asimismo, se demostró mejor calidad físico-química en estas leches que en las producidas en las zonas altas, debido

probablemente a la composición de los rebaños y al sistema alimentario, pero su calidad microbiológica global se encontró inferior ( $x$  zonas altas =  $1 \times 10^9$  ufc/ml). Se recomiendan medidas generales tendientes a mejorar esa deficiente calidad microbiológica.

**Palabras claves:** Leche, composición, variación.

### ABSTRACT

An study was developed to determine the physico-chemical and microbiological quality of the raw milk produced in the low zones of Mérida State, Venezuela. 138 samples were collected from 23 farms from de Districts Alberto Adriani and Andrés Bello, south of Maracaibo Lake. The analytical methods of the Venezuelan Commission of Industrial Standards, COVENIN, Association of Analytical Chemists (AOAC) and American Public Health Association (APHA) were used. Data is reported for the semester, trimesters and months. Comparisons are made with the national standards of quality and between rain and dry periods of the year. In general, results indicate that the milk comply with the COVENIN specifications with values well above (fat:  $4.00.46\%$ ; total solids:  $13.0 \pm 0.64\%$ ). It is concluded that the milk is of good physico-chemical quality. Nevertheless a rapid deterioration due to acidification was appreciated, probably due to inadequate milking practices, which produced high microbial contamination. High counts of mesophilic ( $X = 2.8 \times 10^{11}$  cells/ml) and coliform ( $X = 1,2 \times 10^9$  cells/ml) microorganisms were found. The comparison demonstrated significant differences ( $P < 0,05$ ) between rain and dry periods for fat, protein, total solids and acidity. A better physico-chemical quality was found when comparing with the milk produced in the high zones of the State. The difference is

probably due to the composition of the herds and to the feed system. The microbiological quality, though, was poorer ( $X_{\text{high zones}} = 1 \times 10^9$  cells/ml). Recommendations are presented for better practices to improve the deficient microbiological quality.

**Key words:** Milk, composition, variation.

## INTRODUCCIÓN

Después de conocer el estudio sobre las características de la leche cruda en los Valles Altos del Estado Mérida [9], la Asociación de Ganaderos del Distrito Alberto Adriani, con sede en El Vigía, Estado Mérida, solicitó a las instituciones que lo patrocinaron, ampliar dicho estudio a las zonas bajas de ese Estado en los Distritos Alberto Adriani y Andrés Bello. Los objetivos de este estudio son esencialmente los mismos de ese trabajo inicial, esto es, conocer las características de calidad química y microbiológica de las leches producidas en la zona, como base fundamental para la planificación y desarrollo adecuados de sus industrias lecheras.

## MATERIALES Y MÉTODOS

Las zonas de captación de muestras, consideradas como de baja altura para el Estado Mérida, fueron las correspondientes a los Distritos Alberto Adriani y Andrés Bello, situadas al sur del Lago de Maracaibo, de cada uno de los cuáles se seleccionaron 10 y 13 explotaciones lecheras, respectivamente, para un total de 23 fincas. Se tomaron un total de 138 muestras con frecuencia mensual durante un semestre cubriendo los períodos de sequía y lluvia.

Todas las muestras fueron asépticamente recolectadas por duplicado del combinado de cada finca, debidamente mezclado, a tempranas horas y se transportaron y conservaron bajo refrigeración (4°C) en frascos herméticos estériles de 500 ml, hasta su análisis. De los dos frascos que integraban cada muestra, uno se empleó en el análisis fisico-químico y el otro en el microbiológico.

Cada muestra fue analizada por duplicado, utilizando las técnicas aprobadas por la Comisión Venezolana de Normas Industriales del Ministerio de Fomento (COVENIN) [5, 8], Association of Health Analytical Chemist (AOAC) [2] o la American Public Health Association (APHA) [1]. Los análisis microbiológicos fueron realizados por los métodos de COVENIN [5] o de la International Commission of Microbiological Specifications for Foods (ICMSF) [6].

Los resultados obtenidos se analizaron estadísticamente. Se calcularon las medidas de centramiento y dispersión en función del tiempo, por semestre, trimestres y por mes, obteniéndose el número de observaciones, el rango, la media, su desviación estándar y el coeficiente de variación porcentual. Estos datos fueron comparados para establecer diferencias significativas mediante la prueba de la hipótesis para diferencias de medias (t de Student).

A fin de establecer si los resultados están enmarcados en las normas legales [5], los promedios globales se compararon con las cifras especificadas en dichas normas.

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

### Características fisico-químicas

La TABLA I resume los resultados medios globales de las características fisico-químicas, en términos de rango, media y desviación estándar, en comparación con las Normas COVENIN [5]. Se observa, en general, que las leches de las zonas bajas del Estado Mérida, cumplen con todas las especificaciones normativas y que la mayoría de los parámetros están bastante por encima, por lo cual es posible concluir que se trata de leches de alta calidad fisico-química.

Es importante señalar, tal cual se puntualiza en el estudio realizado en las zonas altas [8] que el punto de congelación ( $-0,544 \pm 0,0055^\circ\text{C}$ ), se encuentra dentro de la norma, por lo cual no se justifica modificarla hasta valores de  $-0,530^\circ\text{C}$  o menos como lo han solicitado algunos sectores productores.

Conviene asimismo indicar, que en la acidez se encontraron valores muy altos, en el límite superior de la norma, lo cual es indicativo de condiciones inapropiadas de producción, especialmente si se considera que las muestras fueron tomadas en leches recién ordeñadas. Es muy probable que al llegar a las plantas industriales esas leches presenten valores de acidez superiores y cercanos al límite de aceptación, que en la práctica es de 21 ml NaOH 0,1N/100 ml de leche, ya que por encima de 22 se observa tendencia a coagular por acción del calor. Como consecuencia de lo anterior, el pH está en el límite de la normalidad (6,5-6,7). Ambos parámetros hacen presumir una calidad microbiológica deficiente, resultado probablemente de una elevada contaminación en el proceso de ordeño que motiva la rápida proliferación de flora lacto-fermentadora, hecho que quedó demostrado en los resultados de calidad microbiológica que se discuten más adelante.

### Grasa y sólidos totales

Dado que las leches estudiadas de las zonas bajas son destinadas en su mayor parte a la elaboración de leche en polvo y otros productos concentrados, resulta interesante ahondar en estos parámetros. Nótese que el promedio de grasa fue de  $4,0 \pm 0,46\%$ , considerablemente más elevado que el 3,2% exigido como mínimo por las Normas COVENIN, pero con grandes variaciones entre 2,1 y 5,4%. La TABLA II presenta los resultados de grasa obtenidos para las fincas estudiadas en los Distritos Alberto Adriani y Andrés Bello del Estado Mérida. Los resultados se presentan en términos de valores mensuales, con sus respectivas medias y desviaciones estándar.

Con respecto a los sólidos totales, igualmente se encontraron valores bastante altos, entre 11,4 y 14,6%, con una media de 13,00,64, considerablemente por encima de las Normas COVENIN (12,0%).

TABLA I

**RESULTADOS MEDIOS SOBRE LAS CARACTERÍSTICAS FÍSICO-QUÍMICAS DE LA LECHE CRUDA DE LAS ZONAS BAJAS DEL ESTADO MÉRIDA EN COMPARACIÓN CON LA NORMA COVENIN**

Característica	Rango	$\bar{X} \pm S$	COVENIN 903 <sup>a</sup>
Grasa (%)	2,1 - 5,4	4,0 $\pm$ 0,46	3,2
Proteína (%)	2,7 - 4,0	3,5 $\pm$ 0,39	3,0
Caseína (%)	2,4 - 3,3	2,8 $\pm$ 0,15	---
Cenizas (%)	0,64 - 0,87	0,73 $\pm$ 0,054	0,7 - 0,8
Lactosa (%)	---	4,8	---
Sólidos totales (%)	11,4 - 14,6	13,0 $\pm$ 0,64	12,0
Sólidos no grasos (%)	8,4 - 9,8	9,1 $\pm$ 0,26	8,8
Cloruros (%)	0,07 - 0,11	0,09 $\pm$ 0,009	0,07 - 0,12
Pto. congelación (°C)	-0,526 / -0,559	-0,544 $\pm$ 0,0055	-0,555 / -0,540
Densidad (g/ml)	1,031 - 1,035	1,033 $\pm$ 0,0010	1,028 - 1,033
Acidez (ml NaOH 0,1N)	14,9 - 23,5	18,4 $\pm$ 1,12	16 - 19
pH	6,3 - 6,8	6,7 $\pm$ 0,27	---

<sup>a</sup> No se encontraron diferencias significativas entre las normas y los resultados indicados.

TABLA II

**VALORES MENSUALES DE LA GRASA (%) DE LA LECHE CRUDA DE LAS FINCAS SITUADAS EN LAS ZONAS BAJAS DEL ESTADO MÉRIDA AL SUR DEL LAGO DE MARACAIBO**

Código	Finca	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	$\bar{X} \pm S$
Dtto. Alberto Adriani								
MA1	La Esperanza	4,1	4,4	3,6	3,5	3,6	3,0	3,7 $\pm$ 0,49
MA2	Eduper	4,0	4,3	4,1	3,5	3,5	3,7	3,9 $\pm$ 0,33
MA3	Umare	3,7	4,0	4,0	3,7	3,0	3,4	3,6 $\pm$ 0,38
MA4	El Bajuco	4,0	4,1	4,1	4,1	3,9	---	4,0 $\pm$ 0,09
MA5	Las Palmas	4,3	4,0	3,7	3,3	3,6	3,4	3,7 $\pm$ 0,38
MA6	Agua Linda	4,2	4,4	4,0	3,8	4,1	---	4,1 $\pm$ 0,22
MA7	Dos Islas	4,2	4,0	4,0	4,2	3,3	3,4	3,9 $\pm$ 0,40
MA8	Chapala	4,3	3,9	4,3	4,0	4,1	3,7	4,1 $\pm$ 0,23
MA9	San José	4,1	4,3	4,1	3,8	3,7	3,7	4,0 $\pm$ 0,25
MA10	Aroa	4,2	4,6	4,6	3,5	4,1	---	5,0 $\pm$ 0,45
Dtto. Andrés Bello								
MB1	San Luis	4,3	5,1	4,4	4,2	4,0	4,0	4,3 $\pm$ 0,41
MB2	Santa María	4,3	4,3	4,9	4,1	4,2	4,1	4,3 $\pm$ 0,30
MB3	San Carlos	4,0	4,3	4,2	4,0	4,0	3,9	4,1 $\pm$ 0,15
MB4	El Pajuil	4,5	4,5	4,6	4,5	4,4	4,3	4,5 $\pm$ 0,10
MB5	La Unión	4,2	4,4	5,4	4,0	4,0	3,5	4,3 $\pm$ 0,64
MB6	San Antonio	4,3	3,9	4,2	3,6	3,8	3,6	3,9 $\pm$ 0,30
MB7	Gavilancito	3,2	3,2	3,8	3,5	3,3	3,1	3,4 $\pm$ 0,26
MB8	Coromoto	4,4	4,2	4,3	4,3	4,2	---	4,3 $\pm$ 0,08
MB9	Josmarilla	3,8	3,0	3,2	3,1	2,6	3,4	3,2 $\pm$ 0,40
MB10	Macarapana	4,0	4,6	4,3	4,4	4,2	3,7	4,2 $\pm$ 0,32
MB11	El Rosario	4,8	4,5	4,7	4,8	4,6	4,5	4,7 $\pm$ 0,14
MB12	La Mano de Dios	3,9	4,7	4,1	4,4	4,0	4,2	4,2 $\pm$ 0,29
MB13	La Cedrera	3,8	3,9	3,8	3,8	4,4	4,3	4,0 $\pm$ 0,28

### Comparación con las zonas altas

La TABLA III presenta los resultados medios de las características físico-químicas de la leche de las zonas altas y bajas del Estado Mérida y el Sur del Lago de Maracaibo del Estado Zulia. Es obvio que la calidad de la leche de las zonas bajas es superior a la de las zonas altas, aunque ligeramente inferior a las del Estado Zulia. Obsérvese, por ejemplo, los datos de grasa (3,2 vs 4,0 vs. 4,5%); proteínas (3,0 vs. 3,5 vs. 3,6%); sólidos totales (11,9 vs 13,0 vs. 13,3%); y densidad (1,032 vs. 1,033 vs. 1,034 g/ml) lo cual era de esperar por el contenido de sólidos totales.

Estos resultados están de acuerdo con los sistemas de producción de cada zona. En las zonas bajas los rebaños están integrados en su mayoría por ganado criollo, explotado en forma extensiva a base de gramíneas, lo cual disminuye el volumen de leche producido pero aumenta la concentración de los componentes, mientras que en las zonas altas predomina el ganado de raza pura como el Holstein, parcialmente estabulado, pero en su mayoría con alimentación a base de pasto kikuyo (*Pennisetum clandestinum*), que producen mayor volumen de leche, pero con menores concentraciones de los componentes.

Es interesante observar como los valores medios de grasa reportados en la literatura [7] para las razas Pardo Suizo ( $4,01 \pm 0,60\%$ ) y Ayrshire ( $4,14 \pm 0,54\%$ ) son similares a los encontrados en las zonas bajas de Mérida, mientras que los valores medios de la raza Holstein ( $3,55 \pm 0,57\%$ ) son obviamente los más parecidos a las zonas altas del Estado.

### Comparación trimestral

La TABLA IV presenta los resultados medios obtenidos, agrupados para los trimestres de verano (I) e invierno (II), es

decir, para las épocas de sequía y lluvia. Aún cuando las estaciones no fueron bien definidas por el retardo de las lluvias, se puede ver claramente un efecto definitivo de ese factor sobre los componentes de las leches. El análisis estadístico de los datos de cada trimestre demostró diferencias significativas para la grasa, proteína, sólidos totales y acidez ( $P < 0,5$ ).

### Calidad microbiológica

Los resultados del análisis microbiológico realizado a las muestras de leche cruda en el presente estudio, comprendieron recuentos de gérmenes aerobios mesófilos, termodúricos y coliformes. No se practicó la prueba de "reductasa", es decir, el tiempo en horas de reducción del azul de metileno, por cuanto, si bien es cierto que esta prueba se utiliza con éxito en otros países con cargas microbianas bajas, y se contempla como índice de calidad en las políticas lecheras venezolanas [8], se ha demostrado que para concentraciones microbianas muy elevadas, no existe correlación entre el tiempo de reducción y el recuento de aerobios mesófilos [4] razón por la cual la Norma COVENIN 903 tiende a eliminarla y sustituirla por la medición directa del número de unidades formadoras de colonias por ml (ufc/ml).

De acuerdo a los resultados que se presentan en la TABLA V, es posible concluir que la calidad microbiológica es, en general, muy deficiente. Los resultados promedios para los Distritos Alberto Adriani y Andrés Bello se encuentran en  $2,8 \times 10^{11}$  ufc/ml, con elevadísimas concentraciones de coliformes ( $1,2 \times 10^9$  nmp/ml) y también altas concentraciones de gérmenes termodúricos (mesófilos termorresistentes), del orden de  $1,7 \times 10^3$  y  $8,4 \times 10^5$  ufc/ml respectivamente. Estos valores explican los elevados resultados encontrados para la acidez de la leche ya mencionados, lo que incide en una elevada susceptibilidad a la coagulación térmica, que demuestra pobres condi-

TABLA III

### RESULTADOS MEDIOS SOBRE LAS CARACTERÍSTICAS FÍSICO-QUÍMICAS DE LA LECHE CRUDA DE LAS ZONAS ALTAS Y BAJAS DEL ESTADO MÉRIDA Y EL SUR DEL LAGO DE MARACAIBO

Característica	Mérida		Zulia [4]
	Zonas Altas [8] $\bar{X} \pm S$	Zonas Bajas $\bar{X} \pm S$	$\bar{X} \pm S$
Grasa (%)	3,2 $\pm$ 0,38	4,0 $\pm$ 0,46	4,5 $\pm$ 0,36
Proteína (%)	3,0 $\pm$ 0,24	3,5 $\pm$ 0,39	3,6 $\pm$ 0,48
Caseína (%)	2,5 $\pm$ 0,20	2,8 $\pm$ 0,75	-----
Cenizas (%)	0,72 $\pm$ 0,26	0,73 $\pm$ 0,54	0,74 $\pm$ 0,02
Lactosa (%)	5,0	4,8	4,4
Sólidos totales (%)	11,9 $\pm$ 0,55	13,0 $\pm$ 0,64	13,3 $\pm$ 0,74
Sólidos no grasos (%)	8,6 $\pm$ 0,27	9,1 $\pm$ 0,26	8,8
Cloruros (%)	0,10 $\pm$ 0,010	0,09 $\pm$ 0,009	0,13 $\pm$ 0,014
Pto. congelación (°C)	-0,546 $\pm$ 0,0076	-0,544 $\pm$ 0,0057	-0,554 $\pm$ 0,0098
Densidad (g/ml)	1,032 $\pm$ 0,010	1,033 $\pm$ 0,0010	1,034 $\pm$ 0,0024
Acidez (ml NaOH 0,1N)	18,4 $\pm$ 1,45	18,4 $\pm$ 1,12	17,7 $\pm$ 1,48
pH	6,6 $\pm$ 0,11	6,7 $\pm$ 0,27	6,7 $\pm$ 0,07

ciones higiénicas de producción, transporte y manejo en general del producto.

La situación anterior es similar a la encontrada en las zonas altas del Estado Mérida, an cuando las cargas microbianas son ligeramente mayores en las zonas bajas, probablemente por la mayor temperatura del ambiente. Resultados similares se han reportado en otras zonas del país [3]. En todo caso, es indudable que se requiere la adopción de medidas tendientes a mejorar esa deficiente calidad microbiológica en todo el Estado.

En base a las observaciones de este trabajo se plantean algunas recomendaciones que se resumen en la TABLA VI, entre las cuáles se contemplan programas de mejoramiento a través de educación sanitaria a todos los niveles, asistencia técnica y crediticia a los empresarios, estímulos a los mismos, tantó en materia de calidad de la leche como en infraestructura física para facilitar su obtención. Asimismo, se recomienda a las autoridades como el Ministerio de Sanidad y Asistencia Social, Ministerio de Agricultura y Cría y el Ministerio de Fomento,

implementar programas de mejoramiento sanitario de la leche cruda a todos los niveles mediante normas (COVENIN) y resoluciones; el establecimiento de laboratorios de control sanitario en sus agencias regionales, bien dotados y con personal técnico capacitado. Igualmente se recomienda el establecimiento de laboratorios de referencia privados o de Instituciones relacionadas disponibles para los productores e industriales, los cuáles les permitirían conocer y por lo tanto mejorar la calidad de su producción en beneficio tanto de los usuarios de esos servicios como del público consumidor.

#### AGRADECIMIENTO

Los autores expresan su agradecimiento a las personas que colaboraron en el desarrollo de este trabajo. Igualmente expresan su reconocimiento a las instituciones que patrocinaron el mismo, especialmente al Consejo de Desarrollo Científico, Humanístico y Tecnológico de la Universidad de Los Andes, al Departamento de Ciencia de los Alimentos de la Facultad de Farmacia de la Universidad de Los Andes, al Programa

TABLA IV

#### RESULTADOS MEDIOS SOBRE LAS CARACTERÍSTICAS FÍSICO-QUÍMICAS DE LA LECHE CRUDA DE LAS ZONAS DEL ESTADO MÉRIDA EXPRESADOS POR TRIMESTRES<sup>a</sup>

Característica	Trimestre I		Trimestre II	
	$\bar{X} \pm S$	CV %	$\bar{X} \pm S$	CV %
Grasa (%)	4,2 ± 0,41	9,9	3,8 ± 0,49	12,8
Proteína (%)	3,7 ± 0,15	4,0	3,3 ± 0,41	12,2
Caseína (%)	2,7 ± 0,24	8,8	2,8 ± 0,14	5,2
Cenizas (%)	0,76 ± 0,043	5,6	0,69 ± 0,054	7,8
Lactosa (%)	4,6		5,1	
Sólidos totales (%)	13,2 ± 0,59	4,5	12,9 ± 0,64	5,0
Sólidos no grasos (%)	9,1 ± 0,27	3,0	9,1 ± 0,25	2,0
Cloruros (%)	0,09 ± 0,008	8,9	0,09 ± 0,010	10,4
Pto. congelación (°C)	-0,545 ± 0,0050	0,9	-0,541 ± 0,0056	1,0
Densidad (g/ml)	1,033 ± 0,0009	0,1	1,033 ± 0,0010	0,1
Acidez (ml NaOH 0,1 N)	18,8 ± 1,12	8,3	18,1 ± 1,00	6,6
pH	6,7 ± 0,06	0,9	6,6 ± 0,08	1,22

a I. Trimestre de verano; II. Trimestre de invierno.

TABLA V

#### RESULTADOS DEL ANÁLISIS MICROBIOLÓGICO EN MUESTRAS DE LECHE CRUDA DE LAS ZONAS BAJAS DEL ESTADO MÉRIDA

Distrito	Aerobios mesófilos (ufc/ml)		Termodúricos (ufc/ml)		Coliformes (nmp/ml)	
	Rango	$\bar{X}$	Rango	$\bar{X}$	Rango	$\bar{X}$
Alberto Adriani	2,0x10 <sup>6</sup> - 8,3 x 10 <sup>11</sup>	2,8x10 <sup>11</sup>	9,5x10 <sup>2</sup> - 1,5x10 <sup>6</sup>	1,7x10 <sup>3</sup>	2,6x10 <sup>3</sup> - 5,5x10 <sup>9</sup>	1,2x10 <sup>9</sup>
Andrés Bello	2,2x10 <sup>8</sup> - 1,9x10 <sup>12</sup>	2,8x10 <sup>11</sup>	1,4x10 <sup>3</sup> - 3,7x10 <sup>6</sup>	8,4x10 <sup>5</sup>	5,9x10 <sup>3</sup> - 3,6x10 <sup>9</sup>	1,1x10 <sup>9</sup>
Global	2,0x10 <sup>6</sup> - 1,9x10 <sup>12</sup>	2,8x10 <sup>11</sup>	9,5x10 <sup>2</sup> - 3,7x10 <sup>6</sup>	5,0x10 <sup>4</sup>	2,6x10 <sup>3</sup> - 5,5x10 <sup>9</sup>	1,2x10 <sup>9</sup>

TABLA VI

**POSIBLES CAUSAS DE LA DEFICIENTE CALIDAD MICROBIOLÓGICA OBSERVADA EN LECHE CRUDAS DEL ESTADO MÉRIDA Y ALGUNAS RECOMENDACIONES**

Problemas Observados	Posibles Causas	Recomendaciones
<p><i>Deficiente calidad microbiológica original</i></p> <p>-Zonas altas  <math>\bar{R} = 1,0 \times 10^4 - 1,2 \times 10^{13}</math> ufc/ml  <math>\bar{X} = 1,0 \times 10^9</math> ufc/ml</p> <p>-Zonas bajas:  <math>\bar{R} = 2,0 \times 10^6 - 1,9 \times 10^{12}</math> ufc/ml  <math>\bar{X} = 2,8 \times 10^{11}</math> ufc/ml</p>	<p><i>Deficientes condiciones sanitarias de producción</i></p> <p>- Ordeñadores (hábitos, técnica).                      - Utensilios de ordeño.                      - Rebaños no controlados y saneados.                      - Cántaras o tanques de refrigeración.                      - Infraestructura general de ordeño y manejo (piso, techo, disposición de desechos).</p>	<p><i>Programas de mejoramiento</i></p> <p>- Educación sanitaria (personal de ordeño y recolección).                      - Asistencia técnica y crediticia (fincas, receptorías).                      - Estímulos a productores (clasificación y precios según calidad).                      - Estímulos para mejorar infraestructura (incentivos en precios).                      - Extensión sanitaria general.</p>
<p><i>Desmejoramiento de la calidad original entre</i></p> <p>- Unidades productoras                      - Receptorías                      - Plantas procesadoras</p>	<p><i>Deficientes condiciones en equipos de conservación y transporte</i></p> <p>- Tanques de conservación (mal saneados, temperaturas inadecuadas, medidores dañados).                      - Equipos de trasiego (mal saneados).                      - Tanques en camiones-cisterna (mal saneados, temperaturas inadecuadas).</p> <p><i>Deficiente control sanitario en producción, recolección, transporte y conservación</i></p>	<p><i>Mejor control sanitario</i></p> <p>- Aplicación de las normas del MSAS y COVENIN.                      - Laboratorios en agencias regionales bien dotados y con personal capacitado (MSAS).                      - Laboratorios de referencia privados disponibles para los productores.</p>

de Ganadería de Altura, a la empresa Indulac del Vigía y a la Asociación de Ganaderos del Distrito Alberto Adriani, ASODEGAA.

**REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

[1] American Public Health Association. Standard Methods for the Examination of Dairy Products. APHA. 16th de. New York. USA.: 433-519. 1992.

[2] Association Of Official Analytical Chemists. AOAC. Methods of Analysis. Arlington, USA.: 276-292. 1984.

[3] Boscán, L.A., Farías, J.F. y Sánchez, M.D. Calidad química y microbiológica de la leche en Venezuela. En "Ganadería de doble propósito". Cap. XXIX, Universidad del Zulia, Ed. Astro, Maracaibo.: 603-629. 1992.

[4] Boscán, L.A., Farías, J.F., Vázquez, L.A. y Chourio, L.A. Contribución al estudio físico-químico y microbiológico de la leche cruda del Sur del Lago de Maracaibo. XXVIII Convención Anual de la Asociación Venezolana para el

Avance de la Ciencia, ASOVAC, Maracay. Acta Científica Venezolana. 29:154. 1978.

[5] Comisión Venezolana de Normas Industriales (COVENIN), Ministerio de Fomento. Leche cruda: requisitos. Norma venezolana, Caracas.: 1-7. 1987.

[6] International Commission of Microbiological Specifications for Foods. Microorganisms in Food: their Significance and Methods of Enumeration. University of Toronto Press. Toronto, Canada.: 3-14. 1978.

[7] Jenness, R. and Patton, S. Principles of Dairy Chemistry J. Wiley and Sons. New York.: 7-9. 1959.

[8] Sánchez, M.D., Características físico-químicas de la leche cruda producida en las zonas altas del Estado Mérida, Trabajo de ascenso. Facultad de Farmacia. Universidad de Los Andes. Mérida. (Mimeografiado) 76 p. 1988.

[9] Venezuela. Política Lechera . Ministerio de Agricultura y Cría, Ministerio de Sanidad y Asistencia Social y Ministerio de Fomento. Gaceta Extraordinaria, No. 3.427. Caracas.: 1-4. 1984.