

## Estudio Microbiológico en las leches de vaca de consumo humano en las parroquias Tarqui y Victoria del Portete del Cantón Cuenca-Ecuador. 2007.

MD. MARCOS MOLINA MATUTE\*, MD. JOSÉ ROLDÁN FERNÁNDEZ\*\*

\*Posgrado de Medicina Interna. Facultad de Ciencias Médicas, \*\*Profesor de la Facultad de Ciencias Médicas.

### RESUMEN

**Objetivo:** Determinar la contaminación microbiana de la leche de vaca para consumo humano en las parroquias Tarqui y Victoria del Portete del Cantón Cuenca.

**Diseño Metodológico:** Se realizó un estudio descriptivo, con una muestra representativa y al azar, constituido por 100 muestras de leche industrializada y 200 de leche de balde, sembradas en medios de Agar Sangre y Mac Conkey. Las muestras de balde se recogieron en dos horarios: el primero posterior al ordeño y el segundo al medio día durante su entrega en la ciudad de Cuenca, para determinar el crecimiento bacteriano entre este lapso de tiempo. Se realizó una encuesta en la ciudad de Cuenca para saber si hay relación entre el nivel educativo de las personas y el tipo de leche que consumen. El análisis de los resultados se realizó en un ordenador mediante el software SPSS 15 y Excel.

**Resultados:** En los diferentes medios de cultivo el nivel de contaminación llegó de un 66% al 70%, correspondiendo casi en su totalidad a las muestras de las leches de balde. Los resultados positivos en la mañana fueron de un 68-82% y en la tarde a casi un 100% con más de 100000 UFC, observándose un aumento sustancial en los niveles de contaminación. Los microorganismos más frecuentes fueron el *Stafilococo aureus* y *Escherichia coli*. Las personas con menor nivel de instrucción fueron las que preferentemente consumían leche de balde.

**Conclusiones:** Los niveles de contaminación de la leche de vaca de consumo humano fueron altos, correspondiendo casi exclusivamente a la leche de balde, además mientras más tiempo se exponen a factores contaminantes, mayor resultó su nivel de contaminación. La bacterias aisladas fueron todas patógenas del ser humano por vía alimentaria. Y el consumo de leche de baja calidad sanitaria, la de balde, se relaciona con el nivel de instrucción.

**Palabras clave:** Contaminación, microorganismos, leche.

### ABSTRACT

**Objective:** To determinate the microbial contamination of cow milk for human consumption in the parishes of Tarqui and Victoria del Portete, located in the district of the city of Cuenca.

**Methodological Design:** A descriptive study was made, with a representative and randomized sample, made up by 100 samples of industrialized milk and 200 samples of milk from buckets. These samples were applied to Blood Agar and MacConkey's Agar. The bucket samples were collected at two different times: first at post-milking and the second at noon during the milk's delivery in the city of Cuenca. This was done to determine the bacterial growth between two times. A survey was conducted in the city of Cuenca to know if there is any relation between the milk buyer's level of education and the type of milk they consume. The analysis of the results was computed using SPSS 15 software and Excel.

**Results:** In the different growth mediums the level of contamination was from 66% to 70%, corresponding almost entirely to the samples of the bucket milk. The positive results of the morning samples were of 68-82% and of the noon samples of almost 100%, with more than 100000 CFU, showing a significant increase in the levels of contamination. The most common microorganism were the *Staphylococcus aureus* and the *Escherichia coli*. Finally the people with lower level of education were the ones that preferred to consume milk sold from buckets.

**Conclusions:** The levels of contamination in milk for human consumption were high, almost exclusively related to bucket milk, in the parishes of Tarqui and Victoria del Portete. Plus, the longer milk was exposed to polluting factors, the greater was its level of contamination. The isolated bacteria were pathogenic to humans orally. And the lower the level of education of the people, the more the consumed milk with low health standards, bucket milk.

**Key words:** Contamination, Microorganisms, Milk.

## ANTECEDENTES

En el mundo globalizado que vivimos, con el avance científico y tecnológico al que hemos llegado, la industrialización, la vigencia de normas de producción y procesamiento de los alimentos de consumo común, los productos que llegan a los hogares deben ser de la mejor calidad.

Uno de los productos básicos y de importancia en la dieta humana es la leche de vaca.

Las Parroquias de Tarqui y Victoria del Portete (Prov. del Azuay – Ecuador) son zonas ganaderas por excelencia; la producción de leche es fuente importante para la economía; la comercialización se realiza de la siguiente manera: en primer lugar, mediante carros repartidores que recorren la ciudad de Cuenca; no pasa por los controles de calidad en la producción y procesamiento establecidos como la pasteurización; el ordeño, en su mayoría, es manual y la distribución se realiza en recipientes, llamados baldes, que no garantizan una higiene adecuada. La segunda forma si cumple con las normas de higiene y seguridad, se presentan dos ejemplos: las empresas Indulac y Nutrileche que pasteurizan la leche que proviene de estas parroquias.

La leche cruda de vaca es un líquido de color blanco amarillento que ha adquirido gran importancia en la alimentación humana. La leche de vaca no se destina directamente al consumo humano, sino que es sometida a diferentes tratamientos térmicos a través de los cuales se obtienen las leches de consumo humano<sup>(2,4)</sup>.

## OBTENCIÓN Y PROCESAMIENTO DE LA LECHE

La obtención de la leche cruda se realiza a través del ordeño que debe llevarse a cabo siguiendo normas para garantizar la salubridad del producto. El ordeño se ha de realizar sin interrupciones, lo más rápido posible y de forma completa. De esta manera se asegura que la leche contenga todos los nutrientes, porque la composición de la leche varía desde el principio y hasta el final del ordeño<sup>(2,3)</sup>.

Hoy en día el ordeño se lleva a cabo en la mayoría de los casos de forma mecánica y automática; manteniéndose a una temperatura de unos 4°C<sup>(3,6)</sup>.

## CONTAMINACIÓN DE LA LECHE AL MOMENTO DEL ORDEÑO

La importancia de este trabajo radica en que en la mayoría de los lugares donde se ordeña se lo hace manualmente, en este punto es donde está el factor realmente importante, ya que la leche en mal estado puede constituir un vehículo de transmisión de enfermedades zoonóticas causadas por microorganismos patógenos o sus toxinas, siendo las vacas, los ordeñadores o las personas que manipulan la leche la fuente de contaminación más importante. En otras ocasiones la contami-

nación viene producida por falta de higiene, poca limpieza de las vacas, del medio ambiente, de los sistemas de ordeño, conducciones de leche, ollas o sistemas de refrigeración <sup>(3,6)</sup>.

Los microorganismos que pueden afectar al hombre por consumo de leche en mal estado son: *Salmonella enteritidis*, *Salmonella typhimurium* que pueden provocar gastroenteritis aguda. Su modo de infección se da por heces de vaca o ubres <sup>(3,6)</sup>.



esta forma se consigue ampliar la vida de almacenamiento de la leche cruda sin limitar sus posteriores posibilidades de utilización. A continuación, y debido a que la leche tiene contenidos de grasa variable, se la somete a Normalización; esta operación permite ajustar su contenido en grasas a valores concretos y, con ello, la obtención de leches de consumo y otros derivados lácteos con proporciones determinadas de grasa en función del uso estimado <sup>(4,7,8)</sup>.

La *Salmonella tify* puede provocar fiebre tifoidea y *Salmonella paratify* provocará la fiebre paratifoidea. En ambos casos, el modo de transmisión es por las manos sucias del portador o enfermo de tifus o por suministro de agua contaminada <sup>(3,6)</sup>.

Por último, el *Staphylococcus aureus*, puede provocar en los humanos gastroenteritis por toxinas, y la infección puede derivar de ubres infectadas o a través de portadores humanos <sup>(3,6,7)</sup>.

La leche obtenida se recoge en un tanque de almacenamiento en el que el producto se mantiene a temperaturas de refrigeración. De aquí, la leche es recogida por camiones cisterna, también refrigerados, a través de los cuales se transporta hasta la planta procesadora. En la planta central lechera, la leche cruda que se recibe se trata para obtener leche de consumo o derivados lácteos. El tipo de tratamiento que se aplica depende del producto a elaborar. Antes de su procesado la leche siempre se somete a tratamientos generales que tienen por objeto destruir los microorganismos patógenos y adecuar su composición a los tratamientos de elaboración a los que será sometida <sup>(6,7)</sup>.

## EL PROCESAMIENTO DE LA LECHE

El primer tratamiento es la Filtración para eliminar todas las impurezas de gran tamaño, la Termización, que consiste en aplicar una temperatura de 63-65 °C durante aproximadamente 15 segundos; de

Otro proceso común al que se someten todas las leches destinadas al consumo humano es la Homogenización. La leche homogenizada ha sido tratada con el fin de romper los glóbulos grasos y disminuir su tamaño. Mediante este tratamiento los glóbulos de grasa más pequeños se dispersan de manera uniforme en la leche, evitando la formación de una capa de nata en la superficie de la leche entera. Además, la leche homogenizada presenta mayor digestibilidad, sabor agradable y color blanco y brillante. Sin embargo, también puede presentar ciertos inconvenientes, ya que puede favorecer la formación de sabores rancios <sup>(7,9)</sup>.

## VALOR NUTRITIVO

La composición de la leche determina su calidad nutritiva y varía en función de la raza, alimentación, edad, periodo de lactación, época del año y sistema de ordeño de la vaca, entre otros factores. Sus principales componentes son: agua, grasa (ácidos grasos saturados en mayor proporción y colesterol), hidratos de carbono (lactosa principalmente), proteínas (caseína, lactoalbúminas y lactoglobulinas), moderadas cantidades de vitaminas (A, D y vitaminas del grupo B, especialmente B1, B2, B6 y B12), minerales (fósforo, calcio, zinc y magnesio) <sup>(2)</sup>.

## CONTAMINACIÓN DE LA LECHE

Los microorganismos pueden encontrarse en todo lugar: en los animales, en las personas, en el aire, en la tierra, en el agua y en la leche. Una leche de

buena calidad, segura para consumo humano, es el resultado de reconocidas prácticas sanitarias observadas a lo largo de todas las etapas del proceso, desde la extracción de la leche hasta el envasado <sup>(3,6)</sup>.

El número de bacterias presentes en el producto final refleja las condiciones sanitarias bajo las cuales la leche ha sido procesada y permite determinar el periodo de preservación de ésta o de sus derivados. Las principales fuentes de contaminación de la leche cruda por presencia de microorganismos están constituidas por superficies tales como las ubres del animal y los utensilios <sup>(2,3,6)</sup>.

Durante el manipuleo, las manos portan bacterias a la leche. Por ello, es importante lavar cuidadosamente las manos y las superficies de agua limpia. Las mejoras en las prácticas sanitarias durante el manipuleo y el procesamiento tradicional de la leche pueden no ser bien recibidas debido a las creencias culturales o, simplemente, a la falta de tiempo <sup>(3,5,6,10,11)</sup>.

“El recuento microbiano, es una herramienta de diagnóstico sumamente útil, a la hora de evaluar la calidad de la leche que se comercializa, siendo recomendables recuentos inferiores a 100.000 UFC/ml” <sup>(5)</sup>.

Todas las bacterias patógenas se desarrollan a la temperatura de nuestro cuerpo (36.6 °C) por eso las personas se acostumbran a hervir la leche; pero, al hervirla se pierden muchas propiedades alimenticias (pierde valor biológico). El mejor camino es pasteurizar la leche <sup>(2,5)</sup>.

## DISEÑO METODOLÓGICO

### TIPO DE ESTUDIO

Es descriptivo, para determinar la frecuencia de la contaminación microbiana de la leche de vaca para consumo humano.



### UNIVERSO Y MUESTRA

Se tomó como Universo todas las leches de vaca (industrializadas y de balde) que se comercializan en las parroquias de Tarqui y Victoria del Portete del cantón Cuenca.

La muestra se constituyó por 200 ejemplares de las leches de balde, todas escogidas al azar, de las cuales 100 fueron recolectadas en la mañana antes de la repartición en la ciudad de Cuenca, y las otras 100 en la tar-

de al finalizar la entrega en la ciudad. Las 100 muestras restantes fueron de leches industrializadas (Nutrileche e Indulac) procedentes de estos lugares.

Para la obtención de los datos se utilizó el método de la observación y como instrumento se recurrió a las cajas petri, medios de cultivo (Agar Sangre y Agar Mac Conkey). Las observaciones así obtenidas fueron registradas en un formulario. Se aplicó una encuesta para establecer la relación entre el nivel educativo y el tipo de leche que se consume.

### PROCESO DE RECOLECCIÓN

Las muestras de leches industrializadas fueron obtenidas al azar en tiendas de la localidad; fueron llevadas al laboratorio de la Facultad de Ciencias Médicas de la Universidad de Cuenca de acuerdo a las normas de asepsia y antisepsia; se tomó las muestras en frascos estériles de 10 ml, después se realizaron los cultivos en medios Agar Sangre y Agar Mac Conkey, y su ulterior análisis para determinar el tipo de microorganismo de acuerdo a las ensayos que resultaron necesarios para ello: a) Pruebas de la Catalasa, Cuagulasa, Optoquina, Bacitracina y Oxidasa, con relación al medio Agar Sangre y; b) Pruebas bioquímicas para el medio Agar Mac Conkey.

Las muestras de leche de balde fueron obtenidas al azar de los diferentes vehículos repartidores, en la mañana después del ordeño (6am – 7am) y al

final de su recorrido por la ciudad de Cuenca (11am – 12pm), y fueron colocadas en frascos estériles de 10 ml. El transporte y análisis ulterior fue el mismo que para las leches industrializadas.

Se utilizaron los programas SPSS 15 y Microsoft Excel 2007, para la presentación y análisis de los datos.

## RESULTADOS

### RESULTADOS DE LOS CULTIVOS

#### PRESENCIA DE MICROORGANISMOS

Se encontró un 70% de los cultivos en Agar Sangre con crecimiento de colonias; el 66% de los cultivos en Agar Mac Conkey mostró coloniza-

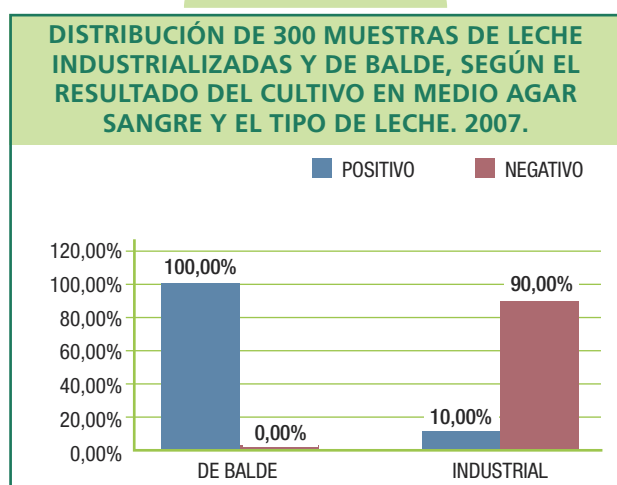
ción. El 100% de las muestras que dieron positivo en medio Agar Sangre, correspondieron a leches de balde. En tanto que las muestras que dieron como resultado negativo, en su totalidad eran muestras de leche industrializada (Gráfico 1).

Al realizar el mismo análisis a los resultados encontrados en los cultivos en el medio Agar Mac Conkey la relación resultó similar, los cultivos que dieron positivo en casi su totalidad corresponden a muestras de leche de balde, en tanto que los cultivos negativos provienen de muestras de leche industrializada (Gráfico 2).

#### DISTRIBUCIÓN POR MARCA DE LECHE INDUSTRIALIZADA

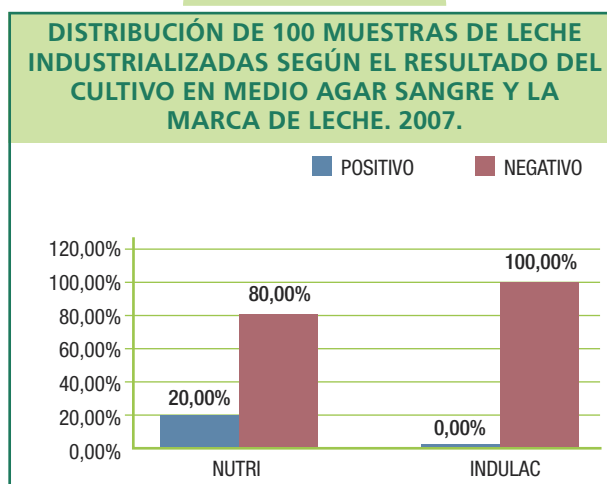
En el medio Agar Sangre el 20 % de las muestras de la fábrica Nutrileche dieron positivo y ninguna

GRÁFICO 1



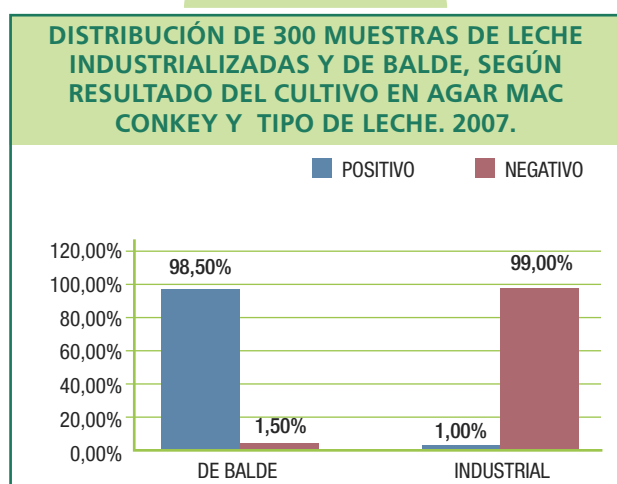
Fuente: Base de datos. Elaboración: Autores

GRÁFICO 3



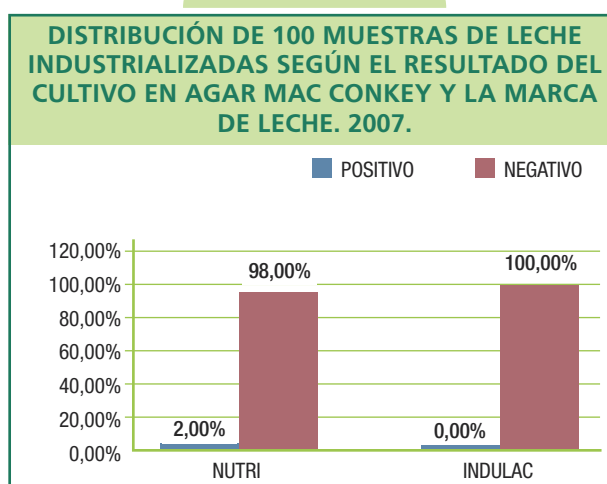
Fuente: Base de datos. Elaboración: Autores

GRÁFICO 2



Fuente: Base de datos. Elaboración: Autores

GRÁFICO 4



Fuente: Base de datos. Elaboración: Autores



muestra dio positivo en el caso de la fábrica Indulac. Hecho que llama la atención ya que debido a las normas de procesamiento y elaboración que se deben seguir en este tipo de empresas, se debería obtener productos de elevada calidad y sin contaminación(Gráfico 3).

En lo correspondiente a los cultivos en Agar Mac Conkey, el 2% de las muestras provenientes de la empresa Nutrilache resultó positivo, ninguna en el caso de la empresa Indulac (Gráfico 4).

#### DISTRIBUCIÓN POR LUGAR DE PROCEDENCIA DE LA LECHE DE BALDE

El 100% muestras de leche de balde dieron positivo al ser cultivadas en medio Agar Sangre, por ende no se encontró diferencias respecto al

lugar donde se recolectó las muestras y el tipo de resultado encontrado en los cultivos en este medio. En cuanto a los cultivos en Agar Mac Conkey, solo el 1.5% de las mismas resultaron negativas, siendo todas estas, recolectadas en la parroquia de Victoria del Portete.

#### CRECIMIENTO BACTERIANO Y HORARIO DE RECOLECCIÓN

En el medio Agar Sangre el 82% de las muestras recogidas en la mañana tuvo un crecimiento >100.000 UFC; que contrasta con las muestras recolectadas en la tarde (a su entrega en la ciudad de Cuenca), las que mostraron casi en su totalidad un crecimiento significativo de UFC(Gráfico 5).

Los cultivos positivos en medio Agar Mac Conkey mostraron una distribución similar, el 68% de las muestras tuvieron un crecimiento significativo en la mañana; en contraparte con casi el total de muestras recolectadas en la tarde (Gráfico 6).

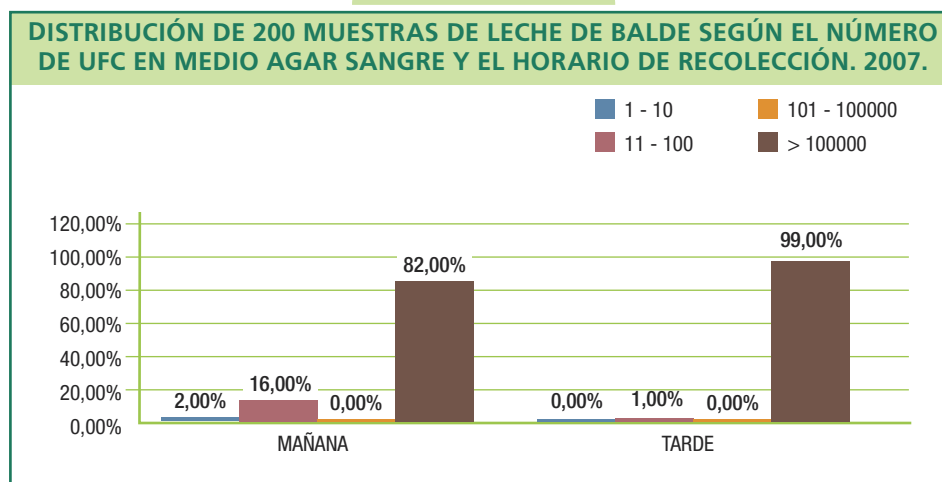
Lo anterior denota que a medida que transcurren las horas entre el ordeño y la entrega de las leches de balde, con la manipulación y el transporte que sufre la misma, aumenta su nivel de contaminación.

#### MICROORGANISMOS ENCONTRADOS

Se encontró que el 54% de las muestras de leche de balde en medio Agar Sangre como responsable de la contaminación al *Estafilococo aureus*, en menor medida al *Estafilococo coagulasa* negativo, y en poca proporción al *Estreptococo viridans* y *micrococo* (Gráfico 7, siguiente página).

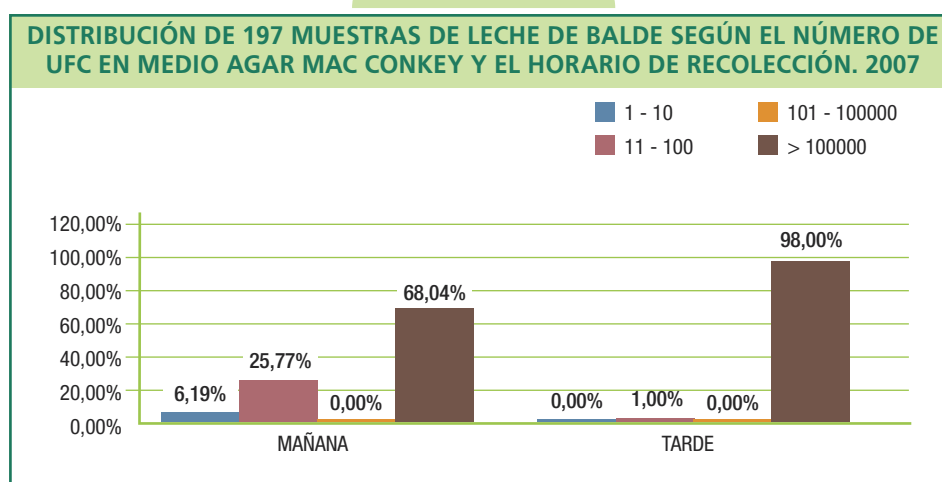
En lo correspondiente a la leche industrializada, en las 10 muestras que

**GRÁFICO 5**



Fuente: Base de datos. Elaboración: Autores

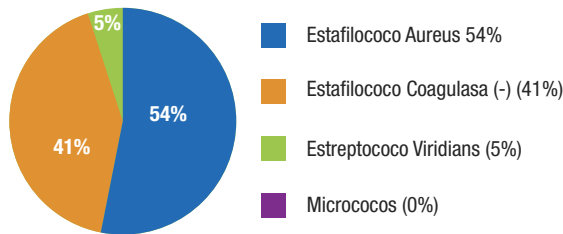
**GRÁFICO 6**



Fuente: Base de datos. Elaboración: Autores

**GRÁFICO 7**

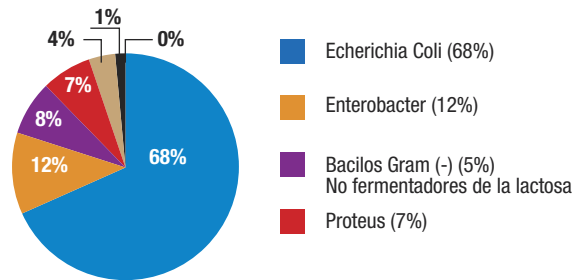
**DISTRIBUCIÓN DE 200 MUESTRAS DE LECHE DE BALDE SEGÚN EL TIPO DE MICROORGANISMO ENCONTRADO EN MEDIO AGAR SANGRE. 2007.**



Fuente: Base de datos. Elaboración: Autores

**GRÁFICO 8**

**DISTRIBUCIÓN DE 197 MUESTRAS DE LECHE DE BALDE SEGÚN EL TIPO DE MICROORGANISMO ENCONTRADO EN MEDIO AGAR MAC CONKEY. 2007.**



Fuente: Base de datos. Elaboración: Autores

mostraron crecimiento de colonias bacterianas, el Estafilococo coagulasa negativo contaminó las mismas.

Con relación a los cultivos positivos en medio Agar Mac Conkey, se encontró que el 68% de las muestras de leche de balde como agente responsable de la contaminación a la Escherichia coli, y en menor medida a otros bacilos gram negativos (Enterobacter, Proteus, Citrobacter, entre otros), todos estos patógenos de la especie humana por vía alimentaria (Gráfico 8).

En tanto que en la única muestra de leche industrializada que presentó resultado positivo en el cultivo tuvo a un Bacilo Gram negativo como responsable de la contaminación.

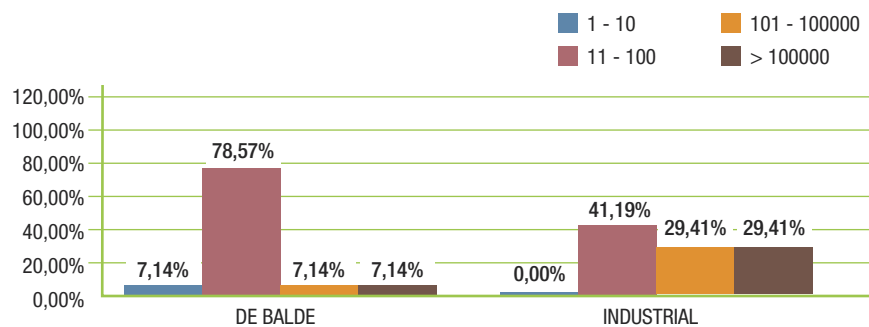
En tanto que en la única muestra de leche industrializada que presentó resultado positivo en el cultivo tuvo a un Bacilo Gram negativo como responsable de la contaminación.

### RELACIÓN CON EL NIVEL EDUCACIONAL

En la encuesta realizada encontramos que un 45% de las personas consumían leche en balde, la mayor parte tenían instrucción primaria; en tanto que las personas que consumen leche de funda, su nivel educacional resultó diverso, dividido en forma pareja entre personas con nivel primario, secundario y superior (Gráfico 9).

**GRÁFICO 9**

**DISTRIBUCIÓN DE 31 PERSONAS DE LA CIUDAD DE CUENCA DE ACUERDO A LA LECHE QUE CONSUMEN Y EL NIVEL DE INSTRUCCIÓN. 2007.**



Fuente: Base de datos. Elaboración: Autores

### DISCUSIÓN

La leche de vaca para consumo humano en nuestro medio se comercializa de distintas maneras, siendo las más conocidas los repartidores de leche en balde y las que han sufrido algún tipo de procesamiento en la industria, las leches de funda. Conociendo que las parroquias de Tarqui y Victoria del Portete son zonas lecheras del cantón se hacía importante conocer la calidad de la leche que estamos consumiendo.

Al analizar las muestras en su conjunto, tanto de las leche de balde como las industrializadas, se encuentra un elevado nivel de contaminación de las mismas, alrededor del 70% en los dos medios de cultivo utilizados; pero, analizando por separado los resultados de acuerdo al origen de la muestra, se hace evidente dos situaciones: la primera, que

las muestras contaminadas corresponden casi en su totalidad a la leche comercializada en balde, y, en escasa cantidad, a la industrializada, y, en segundo lugar, casi todas las muestras que dieron negativo en los cultivos eran industrializadas. Las leches de balde, por no ser sometidas a procedimiento alguno de pasteurización, ni estar sujetas a normas de control, además de ser más susceptibles a factores contaminantes, presentan un elevado grado de contaminación por microorganismos, respecto a las leches industrializadas.

Además, llama la atención que, pese al proceso de pasteurización que sufren las leches en funda, se encontró un pequeño porcentaje, menor al 4%, de muestras que mostraron crecimiento de colonias de bacterias en los cultivos. Estas muestras fueron tomadas únicamente de una de las industrias lecheras que se incluyeron en el estudio.

A nivel mundial y Latinoamericano se muestran las siguientes investigaciones relacionadas con la contaminación de la leche.

#### **A NIVEL MUNDIAL**

“Las autoridades sanitarias y la industria láctea del mundo consideran que la leche cruda de buena calidad debe tener menos de 100.000 UFC por ml de bacterias patógenas para el ser humano. La contaminación ambiental durante el ordeño, producto de deficientes prácticas de manejo, permite que microorganismos de la piel de los pezones, manos del ordeñador, pezoneras, equipos de ordeño, baldes y todo el entorno del ordeño, lleguen a la leche. Esta es la fuente de contaminación más importante y variable, ya que aporta un gran número de microorganismos con diferentes propiedades microbiológicas, teniendo más de 100000 UFC por ml”<sup>(12)</sup>.

#### **A NIVEL DE LATINOAMÉRICA**

“Una vaca sana, ordeñada higiénicamente, puede producir leche con menos de 1.000 UFC/ml. En una vaca con mastitis la carga microbiana puede pasar las 100.000 UFC/ml, además puede observarse que unos pocos litros de leche mastítica pueden contaminar fácilmente un volumen mayor de leche, ya sea en el balde, cántara o tanque de almacenamiento”<sup>(13)</sup>.

“Varios grupos de bacterias se encuentran en la leche como contaminantes: Bacterias asociadas con la vaca: estas incluyen *Escherichia coli* y otras

bacterias de los intestinos que se encuentran en la materia fecal, *Streptococo spp.* que se encuentra en la ubre y *Estafilococo* de la piel de la vaca o de las manos del ordeñador”<sup>(14,15)</sup>.

“El recuento microbiano, es una herramienta de diagnóstico sumamente útil, a la hora de evaluar la calidad de la leche que se comercializa, siendo recomendables recuentos inferiores a 100.000 UFC/ml”<sup>(16)</sup>.

Pese a no contar con datos específicos de otros lugares que nos indiquen las variaciones que se pudiesen encontrar en el nivel de contaminación en muestras de leche de balde tomadas al momento de ser extraídas comparadas con muestras del mismo tipo de leche, pero antes de su entrega al consumidor final, se conoce que una mayor exposición a factores ambientales potencialmente contaminantes, da teóricamente como resultado un mayor grado de contaminación en las muestras tomadas en la tarde. Fue exactamente lo encontrado en el presente estudio, en donde, pese a que las primeras muestras denotaron ya un grado elevado de contaminación (del 68% al 82% de cultivos con un crecimiento mayor de 100000 UFC), hubo un aumento marcado de dicho nivel en las muestras tomadas en la tarde, en donde casi un 100% de las muestras tuvo un crecimiento significativo de colonias bacterianas en los cultivos. El primer resultado se relacionaría con contaminación proveniente de factores locales durante el ordeño (ubres, ordeñador, instrumentos, etc.) y su aumento en las segundas respondería a factores relacionados con la manipulación y transporte de la leche de balde.

Se mencionó con anterioridad a algunos de los microorganismos patógenos que más frecuentemente fueron encontrados en otras investigaciones como responsables de contaminación de la leche de vaca, además de ser responsables de generar enfermedad en la especie humana, siendo los mismos que se encontraron en nuestro estudio, entre los que nombramos: al *Estafilococo aureus*, *Estafilococo coagulasa negativo*, *Streptococo viridans*, *Micrococo*, *Escherichia coli*, *Enterobacter*, *Proteus*, *Citrobacter*, y otros en menor proporción.

Por último, entendiendo que de acuerdo a los conocimientos adquiridos por una persona, esta se encuentra más capacitada para diferenciar los beneficios de un alimento y las necesidades de cuidado en las normas de producción del mismo



con el fin de consumir productos de elevada calidad sanitaria y alimenticia. Lo anterior guarda relación con lo observado en la encuesta que realizamos, en la misma encontramos que el 45% de las personas entrevistadas consumían leche en balde, y su mayor parte habían llegado a la formación primaria; en tanto que el resto de personas que consumen leches de funda, su nivel educacional resultó variado, entre personas con nivel primario, secundario y superior, concordante con lo que teóricamente se esperaba.

## CONCLUSIONES

- De un total de 300 muestras analizadas, divididas en 200 de balde y 100 industrializadas, el 70%, resultó positivo al ser sembrados en Agar Sangre; en menor proporción, el 66% de las siembras en Agar Mac Conkey, mostraron colonización bacteriana.
- En ambos medios de cultivo el grueso de los resultados positivos correspondían a las muestras provenientes de las leches de balde; en contraste con los resultados negativos que en su gran mayoría correspondían a las muestras industrializadas.
- Un pequeño porcentaje de muestras industrializadas, menos del 4% de total, mostraron cultivos positivos, particularmente en el medio Agar Sangre.
- No se encontró mayor diferencia en los resultados de los cultivos de las muestras de leche en balde en relación al lugar en donde se tomó la muestra, puesto que casi en su totalidad dieron como resultado positivo.
- El nivel de contaminación de las leches que se comercializan en balde aumentó desde su recolección hasta la entrega en la ciudad de Cuenca, mostrando un crecimiento significativo (>100.000 UFC) en las muestras recogidas en la mañana

de un 82% en Agar Sangre y de un 68% en Agar Mac Conkey que llegó a niveles cercanos al 100% en las muestras recogidas en la tarde.

- Las bacterias más frecuentes fueron: *Estafilococo Aureus*, *Estafilococo Coagulasa Negativo*, *Streptococo Viridans* y al *Micrococo* en Agar Sangre. En Agar Mac Conkey se encontró a: *Escherichia Coli*, *Enterobacter*, *Proteus*, *Citrobacter*.
- El 45% de las personas entrevistadas consumen leche en balde y tenían instrucción primaria. Las personas que consumen leches de funda, tenían un nivel de instrucción diverso.

## RECOMENDACIONES

- Se recomienda el consumo de leche industrializada sobre la de balde, puesto que ésta presenta niveles mínimos de contaminación, además de su buena calidad en nutrientes. Además por el proceso de hervido que se da a la leche de balde, su contenido en vitaminas y proteínas es reducido respecto a la leche industrializada.
- Se necesita un mejor sistema de control en la producción, procesamiento y transporte de las leches de consumo humano para beneficio de las personas que consumen leche.
- Se debe mejorar la información de los consumidores de leche acerca de los riesgos y los beneficios del consumo de un tipo de leche en particular, con la finalidad de reducir la morbilidad proveniente del consumo de leche contaminada.
- Es preciso contar con programas de promoción en salud por parte de Ministerio de Salud, dirigidos a fomentar una mejor manipulación y tratamiento de los alimentos de consumo diario.

#### REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Cotran, R. Kumar, V. Collins, T. Robbins Patología Estructural y Funcional, Sexta Edición. México. D.F. Mc Graw-Hill. Interamericana. Año 2000. Pág.: 354-365-370-400-841-842-843-957.
2. Edwards, J. Vegetarian Union. International Vegetarian Union. Año 2006 <http://www.ivu.org/spanish/trans/tva-cowsmilk.html>,
3. Ekhard, E. Conocimientos actuales sobre nutrición. Séptima Edición. Barcelona, España. Año 2006 <http://www.zonadiet.com/bebidas/leche.htm>
4. Gispert, C. Diccionario de Medicina Océano Mosby, Barcelona España, Editorial Océano. Año 2005. Pág. 615 – 799 – 800 - 825 – 1010 – 1308 - 1309.
5. Goldberg, A. Obesidad, Médico certificado especialista en nutrición. Universidad Nacional Autónoma de México. Año 2002. <http://www.obesidad.net/spanish2002/default.htm>
6. Guerrero, A. Brucelosis, Madrid, España. Año 2004. <http://www.salud.bioetica.org/brucelosis.htm>.
7. Oleada, R. Consumer.es. Eroski .Vizcaya, España. Año 2006. [http://www.consumer.es/web/es/alimentacion/aprender\\_a\\_comer\\_bien/guia\\_alimentos/leche\\_y\\_derivados/2001/08/06/38377.php](http://www.consumer.es/web/es/alimentacion/aprender_a_comer_bien/guia_alimentos/leche_y_derivados/2001/08/06/38377.php)
8. Robinson RK. Microbiología lactológica. Editorial Acribia S.A. Zaragoza, España. Vol. 1: 109 –122. 2003.
9. Wattiaux MA. Procedimiento de ordeño. Esenciales Lecheras. Instituto Babcock para la Investigación y Desarrollo Internacional de la Industria Lechera. Universidad de Wisconsin- Madison. USA. 2006.
10. Amiot J. Ciencia y Tecnología de la Leche. Principios y aplicaciones. Editorial Acribia S.A. Zaragoza, España. 2004.
11. Infección por E.coli. American Academy of Family Physicians, 2005. Disponible en <http://familydoctor.org/online/famdocs/home/common/digestive/disorders/242.printerview.html>.
12. Contrito, V. Calidad microbiana de la leche cruda. <http://lmvltida.com/cms/index.php>. Acceso en 1 Marzo 2007.
13. Early, R. Tecnología de los Productos Lácteos. Editorial Acribia. Zaragoza, España. 2005.
14. Faría, J. y col. Resistencia a los antimicrobianos de Staphylococcus aislados de leche cruda. Revista Científica, FCV-LUZ 4: 343-348. 2004.
15. James, E. Calidad y manejo de la leche. Robert T. Marshal, editor. 16th ed. Universidad de Wisconsin <http://academicos.cualtos.udg.mx/DiplomadoCalidadLeche/data/tdg/SLAC/ch7.pdf>. Acceso en Diciembre de 2007.
16. Leche Contaminada, Muestras microbianas. Santa Fe. Argentina [http://www.alecol.com.ar/toma\\_de\\_muestras.doc](http://www.alecol.com.ar/toma_de_muestras.doc). Acceso en Diciembre de 2007