

UNIVERSIDAD NACIONAL JORGE BASADRE GROHMANN - TACNA

Facultad de Ciencias Agropecuarias

Escuela Académico Profesional de Medicina Veterinaria y Zootecnia

**“RESIDUOS ANTIMICROBIANOS EN LECHE BOVINA DE LOS
PROVEEDORES DE FONGAL - TACNA”**

TESIS

Presentada por:

Bach. JORGE LUIS GÁLVEZ MARQUINA

Para optar el título de:

MÉDICO VETERINARIO Y ZOOTECNISTA

TACNA - PERÚ

2011

UNIVERSIDAD NACIONAL JORGE BASADRE GROHMANN - TACNA

FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS

Escuela Académico Profesional de medicina veterinaria y zootecnia

**“Residuos antimicrobianos en leche bovina de los
proveedores de FONGAL-Tacna”**

TESIS SUSTENTADA Y APROBADA EL DÍA 19 DE AGOSTO DEL 2011
ESTANDO EL JURADO CALIFICADOR INTEGRADO POR:

Presidente:


M.V.Z. Juan Nicanor Castro Cancino

Secretario:


M.V. Luis Alberto Barrios Moquillaza

Vocal:


M.V.Z. Cecilio Mauro Hurtado Quispe

Asesor:


M.V.Z. Daniel Gandarillas Espezúa

DEDICATORIA

Para mi hermanita Ángela Gálvez Martos por su amor, alegría y bella sonrisa, "Tu voz y carcajada estarán en mi corazón por siempre". Para mi hermanita Araceli Gálvez por todas sus ocurrencias y travesuras.

Para mis padres Mario y Martha, por su comprensión y ayuda en todo momento. Me han enseñado e impulsado a seguir adelante. Me han dado todo lo que soy como persona, mis valores y mis principios. todo

Para Victoria Martos una gran mujer y ejemplo de madre la cual admiro mucho y agradezco que este en mi vida.

Para mis hermanos Martín, Mario y Harry por su amistad, apoyo y su compañía en todo momento.

Para mi Mamita por su paciencia, preocupación y su gran amor por sus nietos.

RESUMEN

El propósito de este trabajo fue determinar la presencia de residuos antimicrobianos en leche fresca que proveen a FONGAL Tacna-Perú. Se trabajó con 91 muestras de 200 ml de los porongos que dejan los proveedores donde se expende y se distribuye leche fresca destinada para el consumo humano. Las muestras fueron analizadas para detectar sustancias inhibidoras utilizando el método de cloruro de trifeniltetrazolio-TTC (Norma Técnica Peruana 202. 107) y se realizó en el laboratorio de microbiología de la Facultad de Ciencias de la UNJBG durante en el mes de febrero al mes de marzo del 2010. Se encontró que el 18,7% de las muestras fueron positivas, correspondiente a 206,13 litros de leche al día. Con referencia a la percepción y actitudes se determinó que solo el 16% y 20% se encuentra informada sobre residuos de antibiótico e información sobre problemas específicos respectivamente, clasificando con grado bajo. Los proveedores de FONGAL reporta un alto grado de preocupación por los problemas de los residuos de antibióticos sin embargo su objetivo por mejorar la industria láctea, reporta un grado bajo. Mientras que el impacto del modo de la producción ganadero en la salud pública reporta ser optimista y proactiva, así también la importancia de la actuación personal reporta impotencia.

Palabras Claves: Sustancias inhibidoras, residuos de antibiótico en leche fresca

.CONTENIDO

	Página
INTRODUCCIÓN	1
MARCO TEORICO	7
MARCO METODOLÓGICO	37
RESULTADOS Y DISCUSIONES	46
CONCLUSIONES	58
RECOMENDACIONES	60
BIBLIOGRAFÍA	62
ANEXOS	64

INTRODUCCIÓN

Entre los alimentos de origen animal que tienen mayor importancia por su alto valor nutritivo se encuentra la leche, La presencia de sustancias inhibidoras o residuos antimicrobianos en dicha leche constituye un potencial riesgo para la salud humana en particular por el desarrollo de reacciones alérgicas, inhibición de la flora intestinal y desarrollo de cepas resistentes a estos; así como también aumentan los costos en su procesamiento industrial de la leche.

Se trata de un problema de carácter mundial, al cual, el Perú no es ajeno a pesar existir normas expresadas en la "Norma Técnica Peruana (NTP 202.001)", documento que enfatiza la calidad de la leche exenta de antibióticos y/o cualquier sustancia tóxica. No obstante se observa que en nuestro medio, el expendio de este alimento carece del mínimo control sanitario, de ahí la importancia de realizar estudios sobre la calidad de la leche para consumo humano que se provee a FONGAL-Tacna.

El presente trabajo de investigación tiene por finalidad determinar la presencia de residuos de antimicrobianos en leche fresca que le proveen a FONGAL-Tacna, lo cual permitirá a su vez la toma de decisiones orientada a la preservación de la salud pública.

CAPÍTULO I

PLANTEAMIENTO Y FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

1.1. DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA

La leche bovina es un producto de origen animal que por su alto valor nutritivo y alto grado de digestibilidad es muy usada para la alimentación humana ya sea fresca o para la elaboración de sub productos (Llanos Costersana, 2002). En la ciudad de Tacna la leche posee diferentes destinos; leche para el consumo directo (la que se utiliza para autoconsumo y terneraje), leche cruda (venta directa al porongueo), quesería artesanal y leche para la industria (cuando se tiene un proceso de transformación por parte de la industria láctea) (Agricultura, 2004).

Los hábitos de consumo cotidiano van a estribar el riesgo constante de la población de adquirir la leche fresca o sus derivados contaminados con residuos de antimicrobianos (Llanos Costersana, 2002).

El uso masivo, indiscriminado de antimicrobianos y el mal manejo de animales medicados son los principales factores de la contaminación de la leche de bovino, trayendo como consecuencia problemas en la salud humana y animal; como reacciones alérgicas, resistencia bacteriana y un impacto negativo en la industria láctea, así como la falta de conocimiento (Geschie, 2005).

Ello conlleva a la imperiosa necesidad de efectuar muestras continuas que faciliten su detección e impedir la comercialización del producto, en vista de que estos fármacos no se metabolizan en su totalidad, ni se inactiva con la industrialización. Como también programas de capacitación para ganaderos.

Durante las últimas décadas se han desarrollado diferentes métodos para detectar residuos de antibióticos en la leche, éstos han mostrado ser muy eficientes; sin embargo, algunos de estos métodos a pesar de ser muy precisos por su elevado costo limitan su empleo rutinario y se reserva para instituciones de supervisión. Con fines de uso habitual y costo compatible con las realidades económicas los métodos microbiológicos son adecuados, así tenemos el método cuantitativo que se basan en la capacidad de difusión del antibiótico en el medio de cultivo que contiene una cepa bacteriana de control (San Martín & Zurich, 1994).

1.2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

¿Existe residuos antimicrobianos, en la leche bovina que se provee a FONGAL-Tacna?

¿Cuál es el grado de percepción y actitud de los proveedores de leche bovina de FONGAL Tacna sobre residuos de antibióticos en leche y su impacto en salud pública?

1.3. JUSTIFICACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN

La investigación permitirá conocer si existe presencia de residuos antimicrobianos en la leche bovina que se provee a FONGAL-Tacna mediante una técnica cuantitativa microbiología (método del clorurotrifeniltetrazolio-TTC de la Norma Técnica Peruana N° 202.107) donde su principal ventaja reside en la entrega de información a bajo costo y uso habitual; la que se puede ajustar a realidades del nuestro medio, así también mediante la evaluación de la percepción y actitudes sobre los residuos antimicrobianos, la investigación proporciona el grado de preocupación y la actitud de los proveedores de leche FONGAL Tacna, sobre los problemas productividad lechera y salud pública, y el grado de comportamiento de estos proveedores, sobre el manejo de vacas en producción que estas recibiendo tratamiento con antibióticos.

Con los aportes de esta investigación se está logrando mayores conocimientos teóricos sobre el uso de antibióticos en la producción lechera, la percepción y actitudes de los proveedores frente a los problemas de productividad y salud pública relacionados al manejo de antimicrobianos, en el ámbito de influencia de los proveedores de FONGAL Tacna.

El conocimiento generado contribuirá de manera especial a la implementación de políticas y estrategias operativas que permitan la solución del problema planteado en la investigación. Situación que beneficiará a los pobladores del distrito de Tacna; así como a la comunidad estudiosa y científica interesada en salud pública y animal.

1.4. OBJETIVOS

1.4.1. Objetivo general

Determinar residuos antimicrobianos en la leche que proveen a FONGAL-Tacna y evaluar la percepción y actitud de los proveedores.

1.4.2. Objetivos específicos

- Determinar la presencia de residuos antimicrobianos en la leche que proveen a FONGAL-Tacna.
- Determinar el grado de percepción y actitudes de los proveedores de leche de FONGAL Tacna, sobre residuos antimicrobianos en la leche y su impacto en la salud pública el manejo de antimicrobianos y la salud pública.

1.5. HIPÓTESIS

1.5.1. Hipótesis general

Existe residuos antimicrobianos en la leche que proveen los ganaderos de FONGAL-Tacna debido al mal manejo de vacas en tratamiento con antibióticos, así como el bajo grado de percepción y

actitudes de estos proveedores con relación a los residuos de antibióticos en la leche y su impacto en la salud pública.

1.5.2. Hipótesis específica

- La leche bovina abastecida a FONGAL Tacna tiene presencia de residuos antimicrobianos.
- Los proveedores de leche bovina a FONGAL Tacna, tienen bajo grado de percepción y actitudes sobre residuos antimicrobianos en la leche y su impacto en la salud pública.

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1. MARCO TEÓRICO CONCEPTUAL

2.1.1. Base teórica

FONGAL-Tacna es uno de los principales acopiadores de leche en la irrigación La Yarada-Tacna, que recoge de 3700 a 4000 litros diarios de leche de 138 ganaderos la cual es destinada a municipalidades como la del Alto de la Alianza y la Municipalidad de Pocollay para sus programas de vaso de leche y club de madres, otra parte es adquirida por mayoristas para venta directa al público y otra es utilizada para sub productos lácteos (FONGAL Tacna, 2010)

La leche bovina es un producto de origen animal que por su alto valor nutritivo y alto grado de digestibilidad es muy usada para la alimentación humana ya sea fresca o para la elaboración de sub productos (Llanos, 2002).

En la ciudad de Tacna la leche posee diferentes destinos; leche para el consumo directo (la que se utiliza para autoconsumo y terneraje), leche cruda (venta directa al porongueo), quesería artesanal y leche para la industria (cuando se tiene un proceso de transformación por parte de la industria láctea) (Ministerio de Agricultura 2004)

Los hábitos de consumo cotidiano van a estibar el riesgo constante de la población de adquirir la leche fresca o sus derivados contaminados con residuos de antimicrobianos (Llanos , 2002).

El uso masivo, indiscriminado de antimicrobianos y el mal manejo de animales medicados son los principales factores de la contaminación de la leche , trayendo como consecuencia problemas en la salud humana y animal; como reacciones alérgicas, resistencia bacteriana y un impacto negativo en la industria láctea (Geschie, 2005).

Ello conlleva a la imperiosa necesidad de efectuar muestras continuas que faciliten la detección de antimicrobianos e impedir la comercialización del producto, en vista de que estos fármacos no se metabolizan en su totalidad, ni se inactiva con la industrialización (Geschie, 2005).

Durante las últimas décadas se han desarrollado diferentes métodos para detectar residuos de antibióticos en la leche, éstos han mostrado ser muy eficientes; sin embargo, algunos de estos métodos a pesar de ser muy precisos por su elevado costo, limitan su empleo rutinario y se reserva para instituciones de supervisión. Con fines de uso habitual y costo compatible con las realidades económicas los métodos microbiológicos son adecuados, así tenemos el método cuantitativo que se basan en la capacidad de difusión

del antibiótico en el medio de cultivo que contiene una cepa bacteriana de control (Surich y otros, 1994)

(Schlimme, y otros, 2002) Nos dice que la leche es, según su definición legal, el producto del ordeño de una o de varias vacas. Al hablar de la leche se sobre entiende, tanto en el habla común como en los textos legales, que se esta hablando de leche de vaca. La leche de otras especies de mamíferos se denomina explícitamente: Leche humana (leche de mujer o leche materna), leche de oveja, leche de yegua, leche de cabra.

(Ensminger, 1980) Indicó la aptitud de las vacas lecheras para producir grandes cantidades de leche, constituye la razón principal por la cual se asigna un lugar prominente en la actividad agropecuaria y la nutrición humana.

(Llanos , 2002) Dijo que la leche es un producto universal de origen animal que por su alto valor nutritivo y alto grado de digestibilidad es de suma importancia en la alimentación humana. Por esta razón el control higiénico sanitario debe ser realizado en forma estricta por los organismos competentes.

(Magariños, 2001) Indicó que la leche es el único material producido por la naturaleza para funcionar exclusivamente como fuente de alimento. Por esto, un factor fundamental que influye sobre el valor de aceptación universal de la leche es la imagen

que ésta representa, a saber, que constituye una fuente nutritiva, no superada por ningún otro alimento conocido por el ser humano.

Desde un punto de vista legal la leche de vaca puede definirse de la siguiente manera: "Leche, sin otra denominación, es el producto fresco del ordeño completo de una o varias vacas sanas, bien alimentadas y en reposo, exento de calostro y que cumpla con las características físicas, microbiológicas e higiénicas establecidas. Estas características pueden ser la densidad, el índice crioscópico, el índice de refracción, la acidez, la materia grasa, los sólidos no grasos, el número de leucocitos, los microorganismos patógenos, la presencia de sustancias inhibidoras, etc. (Magariños, 2001)

La calidad de la leche comprende toda la cadena desde la producción de la leche cruda hasta el consumo de la misma o de los productos lácteos. El tema de una leche cruda de alta calidad es un tema tradicional de gran interés. La razón es que en la producción de leche hay muchas etapas y entre los distintos aspectos de calidad de la leche cruda los más importantes son la composición grosera y la calidad higiénica. (Walstra, y otros, 2002)

En el sentido más amplio de este concepto se entiende por calidad de la leche cruda al conjunto de características que determinan su grado de idoneidad para fines previstos de tratamiento y empleo. En general podemos decir que la leche es de calidad,

entre otras, cuando hay ausencia absoluta de sustancias perjudiciales para la salud del consumidor, tales como sustancias extrañas y residuos de productos nocivos (Pesticidas, medicamentos, toxinas microbianas, etc.). (Tornadijo, y otros, 1998)

Particularizando, la calidad de leche en quesería puede ser definida como su aptitud para dar un buen queso en las condiciones normales de trabajo y con su rendimiento satisfactorio. En general, la calidad de leche destinada a la fabricación de queso es la suma de dos cualidades, calidad química y microbiológica. La calidad química viene dada por la presencia o ausencia de sustancias extrañas e inhibitorias, la aptitud para ser coagulada por el cuajo y la composición. (Tornadijo, y otros, 1998)

2.1.2. Características principales de la leche

(Veisseyre, 1980) Describe a la leche como un líquido blanco, opaco, mas viscoso que el agua, de sabor ligeramente azucarado y de un olor poco acentuado. Sus principales caracteres físicos y químicos de determinación son los siguientes:

Tabla 1 : Características de la leche

Densidad a 15 °C	1,030 a 1,034
Calor específico	0,93
Punto de congelación	-0,55 °C
pH	6,5 – 6,6
Índice de refracción	1,36

Fuente: Veisseyre: Lactología Técnica (1980)

2.1.3. Residuos antimicrobianos en leche

(Zurich y otros, 1994) Indicaron que la presencia de concentraciones de antibióticos en leche que son superiores a las permitidas por normas sanitarias recibe, en general, la denominación de "residuos", "concentraciones residuales" o "inhibidores" y éstas son detectadas por diferentes métodos: químicos, químico-físicos o microbiológicos, tarea que realizan organizaciones gubernamentales o privadas con fines de protección de la salud o de evitar alteraciones en procesos de industrialización de la leche.

La presencia de concentraciones residuales de antimicrobianos en leche como consecuencia de terapias antibacterianas por diferentes vías ha constituido siempre un motivo de preocupación pero cuya relevancia actual es mayor dado que se inserta en la gran problemática de la contaminación ambiental y que ha requerido de medidas a nivel mundial por las consecuencias negativas sobre la salud humana, animal y sobre la economía pecuaria. Sin duda, la contaminación parece ser la consecuencia del descontrol

de múltiples procesos productivos inherentes al progreso y que debe ser corregido con el conocimiento y esfuerzo multidisciplinario y en el cual las ciencias veterinarias juegan un rol de primer orden. (Zurich, y otros, 1994)

(Tornadijo, y otros, 1998) Indicaron que el empleo de antibióticos en la terapéutica de las infecciones de los animales lecheros, particularmente de las localizadas en la mama, y en la formulación de piensos se ha convertido en un grave problema. El paso de antibióticos a la leche es endógeno; se ha comprobado que la mayor parte de los preparados farmacológicos administrados a las hembras se segregan con la leche. La cuantía del paso es variable y la duración de la secreción depende del tipo de principio y la vía de administración.

(Magariños, 2001) Dijeron que la cantidad de antibióticos que llega a la leche depende del tipo de preparado (componente activo y vehículo), dosis y forma de aplicación, producción de leche del animal tratado, tipo y grado de afección mamaria y tiempo que media entre el tratamiento y el ordeño.

Cuando se introduce un antibiótico en la ubre, éste se distribuyen el tejido mamario por los conductos galactóforos y es transferido al torrente sanguíneo por un mecanismo fisicoquímico que depende del valor de pKa (valor de disociación) del preparado, valor de pH del plasma sanguíneo, proteína ligada al antibiótico y valor de pH

de la leche. Debido a esto, la reabsorción del producto es muy variable de acuerdo al preparado y al animal.

De la dosis administrada a la glándula mamaria, una parte es absorbida pasando al torrente sanguíneo, otra es inactivada por la leche y los productos generados por la infección y el resto, que es la mayor parte, es excretada a la leche durante los ordeños posteriores.

Existe una correlación negativa entre el tiempo de eliminación del antibiótico y el volumen de leche producido por el animal. Los animales de baja producción demoran en excretar el preparado, principalmente por la mala absorción y secreción de los cuartos afectados. El ordeño frecuente aumenta el efecto de dilución y por lo tanto acorta el tiempo de eliminación del antibiótico.

Por otra parte, no sólo la leche de los cuartos tratados es la que se contamina. Se ha podido comprobar, en algunos casos, actividad antibiótica en los cuartos vecinos no tratados, actividad que permanece, por lo general, durante un período de tiempo igual a la mitad del observado para los tratados. Es posible que esta situación se produzca por difusión pasiva entre la sangre y la leche; también por difusión directa entre los tejidos mamarios.

Debido a que los antibióticos de aplicación intramamaria son de fácil aplicación y generalmente baratos, dado que usualmente no se consulta al médico veterinario para su aplicación, se han hecho muy populares en las explotaciones lecheras y la consecuencia inmediata de esto es su reconocimiento como la principal causa de aparición de residuos de antibióticos en la leche.

Desde el advenimiento de los antibióticos como principal elemento de lucha antibacteriana, ha existido preocupación por organismos de países de gran desarrollo lechero y que han dictado normas que han sido acogidos por otras naciones. Así, en 1962, la Food and Drug Administration (FDA) de Estados Unidos dictó normas de control de antimicrobianos en alimentos de origen animal estableciendo sanciones para quienes contravengan estas disposiciones. Por otra parte, en Inglaterra, algún tiempo después, el Milk Marketing Board introduce, con carácter obligatorio, un test de residuos en leche y dicta normas sobre manejo de antibióticos en la vaca lechera. A fines de la década del 60, la Organización Mundial de la Salud (OMS) y otros organismos internacionales (FAO) establecen normas con fines de información y orientación de los países miembros, respecto de las concentraciones de residuos permitidas en leche de antibióticos de uso frecuente en bovinos de leche, listado que ha ido incrementando en número de acuerdo a la incorporación de nuevos agentes antibacterianos. En la actualidad se cuenta con un listado que permite conocer las concentraciones máximas permitidas y su detección por

diversos métodos. En la Tabla 2 se presenta una lista de antibióticos y las concentraciones máximas permitidas en la leche. (Zurich, y otros, 1994)

Como ha sido mencionado, el concepto de valor referido a concentraciones máximas aceptadas corresponde a una realidad y no al deseo ideal de exigir un producto totalmente exento, situación no siempre posible de alcanzar.

Tabla 2 Niveles de tolerancia* según la OMS y FDA**

Antibióticos (ug/ml)	FDA	OMS
<i>Betalactámicos</i>		
Ampicilina	0,01	0,01
Amoxicilina	0,01	-
Penicilina G (Na, K)	-	0,006
Cloxacilina	0,01	0,02
Cefapirina	0,02	0,01
<i>Aminoglicósidos</i>		
Estreptomina	0,125	0,2
Gentamicina	0,03	-
Neomicina	0,15	0,15
<i>Misceláneos</i>		

Tetraciclina	0,08	0,1
Oxitetraciclina	0,03	0,1
Cloranfenicol	Cero	Cero
Novobiocina	0,15	0,10
Sulfaderivados	0,01	-
Eritromicina	0,05	0,04
* Concentraciones máximas permitidas en leche para consumo humano.		
** Trabajos recientes realizados por alumnos en tesis en el Laboratorio de Farmacología han establecido, de un modo preliminar, periodos de resguardo para una nueva oxitetraciclina de acción prolongada con un cosolvente diferente a la pirrolidona, equivalentes a periodos entre 96-156 horas con la dosis tradicional de 20 mg/kg i.m. Asimismo para Amoxicilina L.A., el periodo de resguardo fue de 36 horas para la dosis de 10 mg/kg y de 60-72 horas para la dosis de 20 mg/kg que corresponde a un fenómeno de dosis-dependencia.		

2.1.4. Aspectos legales

La Norma Técnica Peruana Leche y Productos Lácteos (Ntp202.2003), menciona Especificaciones de leche cruda-requisitos:

La leche cruda que se tenga en depósito o se expenda, deberá responder a las siguientes condiciones:

Características organolépticas normales:

- **Color, olor, sabor, consistencia. Debe estar exenta de características organolépticas extrañas a su naturaleza.**

Aspectos Físicos-Químicos:

- Sólidos totales mínimo de 11,4%.
- Grasa 3,2%.
- Debe poseer una acidez mínima de 0,14%, un máximo de 0,2%.
- Densidad a 15°C, mínima de 1,0296 g/l, un máximo de 1,0340 g/l.
- Prueba del alcohol (74 v/v) no coagulable.
- Debe poseer un índice cronoscopio máximo de -0,540 °C.
- Ceniza total 0,7%.
- Células somáticas 500,000/ml.
- Prueba de reductasa (azul de metileno), mínimo 4 horas.

Aspectos microbiológicos:

- Un número máximo de 1 000 000 ufc/ml gérmenes aerobios mesófilos y facultativos.
- Coliformes ufc/ml.

Contaminantes:

- Reacción negativa al copan test (CHATK) y/o Snap.
- Ausencia de conservantes.
- Ausencia de pesticidas.

- Ausencia de aflatoxinas.

Decreto Supremo N° 977 (Publicado En EL Diario Oficial el 13 de Mayo de 1997)

Título VIII

De la leche y productos lácteos:

Artículo 198.- Leche sin otra denominación, es el producto de la ordeña completa e interrumpida de vacas sanas, bien alimentadas y en reposo, exenta de calostro. La leche de otros animales se denominará según la especie de que proceda, como también los productos que de ellas deriven.

Párrafo II. De los requisitos de la leche

Artículo 203.- Las características de la leche serán las siguientes:

- a) Caracteres organolépticos normales.
- b) Exenta de materias extrañas.
- c) Peso específico: 1,028 a 1,034 a 20°C.
- d) Índice crioscópico: -0,53 a -0,57 "Horvet" ó - 0,512 a - 0,550 °C.
- e) pH: 6,6 a 6,8.
- f) Acidez: 12 a 21 ml de hidróxido de sodio 0,1 N/100ml de leche.
- g) Sólidos no grasos: 82,5 gramos por litro, como mínimo.
- h) Exenta de sangre y pus.
- i) **Exenta de antisépticos, antibióticos y neutralizantes. Los residuos de plaguicidas y otras sustancias nocivas para la salud no deberán exceder los límites establecidos por el ministerio de salud.**

- j) Sus requisitos microbiológicos y su contenido de materia grasa, serán los que determina este reglamento en cada caso.

Según **La ley 26842 de salud, del Ministerio de Salud**: La salud es condición indispensable del desarrollo humano y medio fundamental para alcanzar el bienestar individual y colectivo, La protección de la salud es de interés público. Por tanto, es responsabilidad del Estado regularla, vigilarla y promoverla y el financiamiento del estado se orienta preferentemente a las acciones de salud pública y subsidiar total o parcialmente la atención medica a las poblaciones de menores recursos, que no gocen de cobertura de otro régimen de prestaciones de salud, público o privado.

Así mismo el **Decreto Supremo N° 015-98-AG** Reglamento de Registro, Control y Comercialización de Productos de uso veterinario y alimentos para animales en el **Capítulo III** Especificaciones técnicas para el registro de productos veterinarios

Artículo 18°.- El expediente para registro de productos farmacológicos deberá incluir los siguientes datos:

- a) Nombre comercial del producto.
- b) Establecimiento solicitante.
- c) Establecimiento elaborador.
- d) Forma farmacéutica.
- e) Fórmula cuali-cuantitativa del principio activo y componentes del excipiente.

- f) Proceso de fabricación del producto: resumen del modo de elaboración, indicar según el caso pH, viscosidad, peso específico, controles de estabilidad y otros.
- g) Presentación del envase y sistema de inviolabilidad.
- h) Método de Control y Evaluación: Biológico, Microbiológico, Químico, Físico, Físico-químico.
- i) Indicaciones de uso: especies a las que se destina. En antibacterianos indicar los agentes susceptibles.
- j) Duración máxima: cuando es un producto que se reconstituye.
- k) Dosificación preventiva y terapéutica, intervalo entre dosis, duración mínima de los tratamientos, margen de seguridad.
- l) Farmacocinética y farmacodinámica del producto.
- m) Efectos colaterales, incompatibilidad y antagonismo farmacológico, específico para su uso.
- n) Intoxicación, sobredosis y antídoto.
- o) Efectos biológicos no deseados: teratógenos, mutagénico u otros efectos (deberá adjuntare la literatura al respecto).
- p) Controles sobre residuos: limite máximo de residuos (LMR), ingesta diaria admisible (IDA), periodo de retiro.**
- q) Conservación correcta del producto
- r) Vencimiento: fecha de expiración
- s) Etiquetas y prospectos.

t) Ensayos experimentales

Artículo 17.- Producción de leche

La producción de leche en establos deberá efectuarse cumpliendo las normas de sanidad animal que dicta el Ministerio de Agricultura.

Artículo 18.- Calidad sanitaria e inocuidad de la leche. Los parámetros de calidad sanitaria e inocuidad de la leche se establecen en la norma sanitaria que para cada tipo de producto lácteo expide el Ministerio de salud.

2.1.5. Implicaciones en la salud pública y la industria

(Magariños, 2001) Afirma que en la actualidad no se conocen informes sobre intoxicaciones provocadas por antibióticos de uso común ingeridos a través de la leche y se explica porque sus concentraciones resultan ser muy bajas como para provocar un efecto tóxico, con la excepción, posiblemente, del cloramfenicol, que es capaz de producir, de acuerdo a algunos investigadores, anemia aplásica por depresión de la médula ósea, al suministrarse dosis bajas por períodos cortos de tiempo. No obstante lo anterior, subsiste la duda de si el consumo de antibióticos por el hombre, a través de alimentos contaminados, puede alcanzar niveles que determinen una toxicidad de tipo crónico, motivo más que suficiente para prohibir la presencia de éstos en los alimentos.

Otro de los problemas que ocasiona en el ser humano el antibiótico presente en la leche, lo constituyen las reacciones de tipo alérgico que se producen luego de un

período de sensibilización, en el cual se generan en el sistema retículo endotelial anticuerpos contra la droga administrada que actúa como antígeno. El contacto con los antígenos, continuado o periódico, provoca la reacción alérgica que resulta desproporcionada con la dosis ingerida.

Al respecto, el problema se plantea en dos preguntas: ¿La ingestión continuada de leche que contenga residuos de antibióticos, es capaz de producir alergias? La segunda interrogante es: ¿Un individuo sensibilizado puede presentar cuadros alérgicos al consumir leche contaminada? Con respecto a la primera interrogante, son muy diversas las opiniones, no existiendo pruebas determinantes. En cuanto a la segunda pregunta, la respuesta es afirmativa para el caso de varios antibióticos. La OMS establece 40 UI de penicilina, puede provocar graves reacciones, lo que permite suponer que no deberían permitirse la presencia de cantidades trazas en la leche.

Alergias farmacológicas

(Guyton ., 2006) Las reacciones adversas a los fármacos son comunes y casi cualquier fármaco puede causarlas. Las reacciones van desde una irritación o efectos secundarios leves, tales como náuseas y vómitos, hasta una anafilaxia potencialmente mortal.

Una verdadera alergia farmacológica resulta de una serie de pasos químicos dentro del cuerpo que produce la reacción alérgica a un medicamento.

Se puede desarrollar de dos formas diferentes:

La primera vez que usted toma el medicamento no tiene problemas, pero el sistema inmunitario de su cuerpo produce una sustancia (anticuerpo) llamada IgE contra ese fármaco. La próxima vez que usted tome el fármaco, la IgE le ordenará a los glóbulos blancos que produzcan una sustancia llamada histamina, la cual causa los síntomas de la alergia.

La mayoría de las alergias farmacológicas causan erupciones cutáneas y urticarias menores. La enfermedad del suero es un tipo retrasado de alergia farmacológica que ocurre una semana o más después de la exposición a un medicamento o vacuna.

La penicilina y los antibióticos conexos son la causa más común de alergias farmacológicas. Otros fármacos alérgenos comunes abarcan:

Sulfamidas

Es la sensibilización por la exposición a un agente puede ser químico (orgánico o inorgánico), biológico (por ejemplo a polvos de hongos...)...etc. Se desarrolla a modo de reacción del organismo (que libera anticuerpos) al estar en contacto con un material, o respirar los polvos...etc. A este agente, se le llama antígeno.

Además del problema de las reacciones alérgicas, los antibióticos presentes en la leche pueden provocar los siguientes efectos en el consumidor:

- Alteración de la flora intestinal,
- Estimulación de bacterias antibiótico-resistentes,
- Desarrollo de microorganismos patógenos,
- Reducción de la síntesis de vitaminas.

(Tornadijo, y otros, 1998) Indican que los residuos de antibióticos en la leche independientemente de las acciones biológicas (alergias en consumidores, aparición de flora resistente), tienen repercusiones tecnológicas importantes en la elaboración de queso. Su acción tecnológica principal es la provocación de trastornos en la capacidad de acidificación de la leche. Los cultivos iniciadores, responsables primeramente de la acidificación de la leche y después de los cambios bioquímicos que tienen lugar durante la maduración (transformación de la cuajada en queso), se ven inhibidos por los residuos de antibióticos, fallan y el queso obtenido se altera, o al menos no presenta las características organolépticas tan satisfactorias como la del queso en los cultivos indicadores han actuado con normalidad.

Los antibióticos se comportan de distinta manera frente a las diferentes especies de bacterias lácticas. Ante la penicilina los estreptococos lácticos (lactococos) son mas sensibles que los lactobacilos. Se da la situación que, frente a la penicilina,

son mas sensibles las bacterias lácticas que los estreptococos causantes de la mastitis.

(Cerna, y otros, 1982) Indican que los quesos elaborados con leche que presentan residuos de antibiótico muestran una estructura esponjosa y sabor ligeramente amargo. Además, los residuos de antibiótico pueden también actuar sobre algunos componentes de la leche; por ejemplo, se ve afectada la lipasa de la leche que pierde entre el 7 y el 49% de su actividad dependiendo del tipo de antibiótico que se trate y su concentración.

(Veisseyre, 1980) Afirmó que corrientemente se inyecta a los animales enfermos dosis de 20 000, 50 000 y 100 000 unidades de penicilina. Agrega que la leche procedente del primer ordeño, después de la inyección contiene 1 000 a 10 000 unidades de penicilina por litro. La ingestión por lactantes puede provocar una antibioresistencia, ocasionando dificultades de tratamiento en caso de infecciones ulteriores. Por otra parte se observa una modificación en el equilibrio de la flora microbiana de la leche. El antibiótico inhibe el desarrollo de las bacterias lácticas, pero no afecta sensiblemente a los gérmenes nocivos, como los colibacilos, mientras que en la leche normal estos gérmenes son mantenidos a raya por los fermentos lácticos. Este comportamiento hace que la leche sea muy difícil tratar industrialmente, sobre todo en la fabricación de queso. Por ello es necesario utilizar la penicilina con entero

conocimiento y únicamente cuando su empleo es indispensable para asegurar la curación del animal. La experiencia demuestra que son preferibles las soluciones acuosas a las suspensiones oleosas. Las primeras se eliminan en tres ordeños, mientras que las segundas hacen la leche peligrosa durante una decena de ordeños, es decir, durante unos cuatro o cinco días después de la inyección. Se estima, como promedio, que un animal tratado en un rebaño de cien vacas puede ya ocasionar problemas de fabricación de queso.

(San Martín, 1995). Nos dice que los riesgos de estos fármacos en la población humana se centran fundamentalmente en los siguientes aspectos: reacciones de hipersensibilidad, efectos tóxicos específicos, aparición de cepas resistentes y susceptibles de ser transmitidas al hombre y alteraciones de la flora intestinal.

La mayor información sobre reacciones de hipersensibilidad se refiere a las penicilinas naturales y semi-sintéticas, pues son los antibióticos de mayor uso tanto en medicina humana como en medicina veterinaria. Se estima que alrededor de un 4 a un 7% de la población es hipersensible a la penicilina y basta que la persona entre en contacto con pequeñas concentraciones de este antibiótico, para manifestar reacciones que pueden ir desde una simple erupción en la piel, cursar con cuadros febriles, llegando incluso a provocar shock anafiláctico.

(Magariños, 2001) Afirmó que la producción de productos fermentados es la más afectada en la industria cuando en la leche recibida están presentes residuos de antibióticos, provocando grandes pérdidas en calidad y, por ende, económicas.

Por ejemplo, las bacterias empleadas en la fabricación de yoghurt, *L. bulgaricus* y *S. termophilus* resultan ser las más sensibles a los antibióticos. Las bacterias, por efecto de los antibióticos, presentan cambios morfológicos y pueden darse situaciones en que los cultivos iniciadores sean reemplazados por microorganismos indeseables, provocando la inutilización del producto o que se convierta en peligroso para su consumo.

Además de los efectos en los productos lácteos fermentados, la industria se ve perjudicada en pruebas de control de calidad a la que es sometida la leche a nivel de recepción. Tal es el caso del test de tiempo de reducción del azul de metileno, TRAM, que aumenta cuando la leche está contaminada con antibióticos, lo que trae como consecuencia un error en la clasificación de la leche.

Por otra parte, aún persiste la creencia errónea de que los tratamientos térmicos a que se somete la leche destruyen las sustancias inhibidoras y, en forma particular, los antibióticos. Sin embargo, un informe de 1967 de la Federación

Internacional de la Lechería señala que la penicilina pierde solamente un 8% de su actividad luego de la pasteurización.

Un tratamiento térmico más exigente (90°C por 30 minutos), destruye el 20% de la actividad de la penicilina y la esterilización un 50%.

En la Tabla 3 siguiente, se muestra un resumen con respecto a la termoestabilidad de los antibióticos frente a diferentes tratamientos.

Tabla 3 Termo estabilidad de antibióticos

Antibiótico	% de destrucción según el tratamiento térmico		
	Pasteurización	90°C/30min	100°C/30min
Penicilina	08%	20%	50%
Estreptomicina	-	-	66%
Neomicina	-	-	90%
Clorotetraciclina	-	-	90%
Oxitetraciclina	-	-	-

2.1.6. Determinación del tiempo de espera

El tiempo de espera es el periodo entre la última administración de un fármaco y la recogida de un tejido comestible o productos de un animal tratado, que asegura la eliminación total de los residuos por debajo por debajo de la concentración adecuada. La

causa mas frecuente de violaciones de los límites de residuos de fármacos de uso veterinario, es un error a la hora de mantener el tiempo de espera establecido para el fármaco. (Manual de Merck de Veterinaria, 2007)

(Sumano, y otros, 1997) Indicaron que el intervalo de tiempo que transcurre desde la última administración, en condiciones normales de uso, de un medicamento veterinario a la especie de destino, hasta que la concentración de residuos en los tejidos destinados al consumo humano, es inferior al LMR. Se trata del parámetro fundamental para fijar el momento del sacrificio o de la obtención de productos procedentes de animales que hayan recibido tratamiento farmacológico. El tiempo de espera es el resultado de la cinética de cada fármaco y se ve influenciado por la forma farmacéutica, vía de administración y pauta de dosificación del medicamento. Los tiempos de espera son propios de cada especie animal y pueden variar entre los distintos productos alimenticios (carne, leche, huevo y miel). Se calculan mediante estudios de detección de residuos, que son valorados en los diferentes tejidos diana en momentos distintos coincidentes con el sacrificio o la obtención de productos comestibles tras la última administración del fármaco.

(Zurich, y otros, 1994) Comentaron que el conocimiento de las “concentraciones residuales” y los estudios sobre cinética de antibióticos, especialmente de la evolución de las concentraciones lácteas post administración sistemática o intramamaria, han permitido establecer el concepto de “periodo de resguardo”, también llamado “tiempo de espera” o “tiempo de supresión” e incluso “periodo de suspensión” y que corresponde al tiempo, en

horas o días, que media entre el fin de una terapia sistemática o local (intramamaria o intrauterina) y el momento en que las concentraciones de antibióticos en leche (o carne) se encuentren en niveles de "máxima tolerancia" de acuerdo a normas dictadas por la Organización Mundial de la Salud o la FDA. Al respecto de los periodos de resguardo significa que la leche se encuentra apta para el consumo de la población.

Tabla 4: Tiempo de espera

ANTIBIÓTICOS	
Penicilina G Procaínica	3 días
Amoxicilina	2 días
Cefapirina Sódica	4 días
Cefapirina Benzatina	3 días
Sulfametazina	96 hrs.
Sulfabrometazina	96hrs.
Suladimetosidina	60hrs.
Trimetropin/Sulfadiazina	7 días
Oxitetraciclina	15 – 22 días
Oxitetraciclina LA	28 días
Clortetraciclina	10 días
Eritromicina	36 – 72hrs.
Tilosina	96 hrs.
Tilmiosina	No usar en vacas lecheras

Fuente: Manual Merck de Veterinaria

2.2. PERCEPCIÓN Y ACTITUDES

2.2.1. Percepción

La percepción es la función psíquica que permite al organismo, a través de los sentidos, recibir, elaborar e interpretar la información proveniente de su entorno. (Tabara, J.D. 1996). En relación con este concepto se puede concordar con que estamos frente a un “problema de uso de antibióticos y manejo animal” en tanto afecte o se perciba como tal por la sociedad. Por este motivo, la consideración de una actividad humana como problemático varía en el tiempo, en cada sociedad, y entre los grupos dentro de cada sociedad. Al respecto, aclara: “Cada grupo social se caracteriza por disponer de un conjunto de conocimientos, expectativas, e intenciones que influyen en sus percepciones del espacio, el tiempo y los recursos naturales.” (Dallera, O.1994). Nos dice que estas apreciaciones las relacionamos con “Una representación social es una versión del objeto, construida culturalmente y apropiada individual y colectivamente por los sujetos sociales”. Mencionamos este concepto porque lo creemos de gran relevancia ya que las representaciones según (Jodelet, D.1986)“ son categorías que sirven para clasificar las circunstancias, los fenómenos y a los individuos con quienes tenemos algo que ver.”

Por lo tanto, el estudio particular de la percepción de los problemas forma parte de una reflexión muy amplia sobre las relaciones que todos los actores sociales y sus acciones mantienen con el entorno en cada sociedad.

En el caso de los problema de manejo de antibióticos pasan a constituir problemas sociales cuando llegan a ser reconocidos por un número elevado de grupos e instituciones, por lo cual no alcanza con haber sido descubiertos por los científicos o círculos minoritarios de la población.

De esta forma, la percepción que tienen los individuos y sus centros de interés puede convertirse en el punto de partida de los programas, uno de los objetivos de los programas de manejo de vacas en producción tratadas con antibiótico es permitir a las personas, cualquiera que sea su grupo o nivel social, que se den cuenta de los problemas que ponen obstáculos al bienestar individual y colectivo, de analizar las causas y valorar las vías y los medios propios para resolverlos. Los programas que persiguen estas metas, deben elaborar y diseñar en cada comunidad, recursos comunicativos y participativos que aseguren identificar las representaciones y demandas sobre sus problemáticas ambientales.

2.2.2. Actitud

(Egg A1987) Dice que casi todas las definiciones del concepto de actitud tal como ha sido elaborado por la psicología social tienen en común el caracterizarla como una tendencia a la acción adquirida en el ambiente en que se vive y derivada de experiencias personales y de factores especiales a veces muy complejos. En general, el término actitud designa un estado de disposición psicológica, adquirida y organizada a través de la propia

experiencia, que incita al individuo a reaccionar de una manera característica frente a determinadas personas, objetos o situaciones.

Las actitudes no son conductas sino predisposiciones adquiridas para actuar selectivamente, conducirse de determinada manera en la interacción social. Tienen que ver con una forma de actuar. Operan como parte de un sistema de representación de la realidad, una vez incorporadas regulan la conducta (Vander J, 1986), también se considera que a la actitud como el producto final del proceso de socialización, son aprendidas en el seno social y condicionarán las respuestas del sujeto hacia determinados grupos, objetos, hechos y situaciones. Se van construyendo y anclando en cada relación interpersonal. Los individuos incorporan valores, hacen atribuciones y actúan en función de ellas. (Muchnik G y Seidman S 1983)

También es importante destacar lo que algunos autores, como (Ibáñez, T e Íñiguez, L., 1996) han hecho notar respecto a la, concepción demasiado individualista del concepto de actitud, sobre todo en las estrategias dirigidas al cambio de actitudes y la promoción de comportamientos. En este sentido, cabría recuperar, revisar y aplicar las tradiciones teóricas más "sociales", como los modelos teóricos referentes a la influencia social, las relaciones de poder, las representaciones sociales del ambiente, etc.; algunas observaciones permiten comprender precisamente la propia evolución de este ámbito de estudio de la psicología.

2.3. MARCO TEÓRICO REFERENCIAL

2.3.1. Antecedentes

Benzunce, L (1989) en su estudio "Determinación de antibióticos en la campaña de Cajamarca-Perú", determinó que el 11,51% de muestras de leche fueron positivas a la presencia de antibióticos, usando el Kit Delvotest. Además concluyó que en la campaña de Cajamarca se usaban antibióticos de manera indiscriminada.

Ramírez, A et al (2001), mediante su investigación "Detección de antibióticos en leche comercializada en la ciudad de México", hizo conocer que la leche de cuatro marcas comerciales y la leche cruda presentaron una alta prevalencia de residuos antimicrobianos; marca "A", 65,22%, "B" 69,58%, "C" 73,91, "D" 86,96%. El método utilizado fue la cromatografía en capa delgada de alta resolución combinada bioautografía (HPTLC).

Llanos, G (2002) En su estudio "Determinación de residuos de antibióticos en la leche fresca que consume la población de Cajamarca", utilizando cepas *Bacillusstearothermophilus*, encontró que el 20,83% de las leches que consume Cajamarca es positiva a residuos de antibióticos.

Amorós, C (2004) En su trabajo "Determinación de residuos de antibióticos en leche y derivados lácteos", determinó que el 14,81% de muestras de leche procedentes de rutas de acopio de la empresa Gloria fueron positivas a antibióticos para lo cual utilizó cepas *Bacillusstearothermophilus*.

Nero, L et al(2007), reportó mediante su estudio "Residuos de antibiótico de leche cruda en cuatro regiones lecheras de Brazil, que la leche cruda presentaron antibióticos entre el 6 y 24 % de las muestras de las muestras analizadas mediante el Charm-Test.

Reyna, G (2007) Mediante su investigación "Antibióticos en leche fresca destinada para el consumo humano en la ciudad de Cajamarca" determinó que el 71,4% de las muestras de leche fueron positivas a la presencia de antibióticos.

CAPÍTULO III

MARCO METODOLÓGICO

3.1. TIPO DE INVESTIGACIÓN

Esta investigación responde al tipo descriptivo, transversal, analítico y de carácter exploratorio, ya que muestra la situación tal cual se presenta, que pretende determinar la presencia de residuos de antibióticos en leche fresca que proveen a FONGAL-Tacna y explicar algunas características de esta situación, haciendo un corte en el tiempo, que además permitirá obtener información preliminar para establecer una línea de tiempo, así mismo, si tenemos en cuenta la información recogida, a través de encuestas sociales a los miembros de los proveedores con el objeto de encontrar respuesta al problema planteado, esta investigación es de tipo cuantitativa.

3.2. LUGAR DE INVESTIGACIÓN

País: Perú

Región: Tacna

Provincia: Tacna.

Distrito: Tacna

El presente trabajo se realizó de la siguiente manera: el muestreo fue en Fongal-Tacna ubicado en Ovalo Cusco s/n Fnd. la Agronómica de los los porongos que traen los ganaderos de la irrigación la Yarada-Tacna y el análisis se hizo en el laboratorio de Microbiología de la Facultad de Ciencias de la Universidad Jorge Basadre Grohmann.

3.3. MATERIALES Y EQUIPOS

3.3.1. Materiales

Materiales de campo

- Guía de registro
- Cooler con tapa
- Frascos de 250 ml.
- Stickers para rotulación
- Lapicero
- Cámara fotográfica
- Encuestas

Materiales de laboratorio

- Frascos de 500, 10 y 5 ml limpios y estériles.
- Pipetas graduadas de 1ml.
- Tubos de ensayo

- Mechero
- Refrigerador
- Termómetros rango 0°C-100°C con subdivisiones al 0,1°C
- Frascos de vidrio de color ámbar con tapa, capacidad 150cm³ – 200cm³.

Reactivos

- Solución acuosa de cloruro de trifenilterazolio (TTC) al 1%.
- Leche libre de sustancias inhibidoras.
- Cultivo de yogurt recientemente preparado.
- Leche descremada estéril.
- Agua destilada estéril.

3.4. METODOLOGÍA

3.4.1. Métodos:

El método que se realizó fue el empírico que permitió la obtención y elaboración de los datos y el conocimiento de los hechos fundamentales que caracterizan a los fenómenos. Este método estadístico cumplió una función relevante, ya que contribuyó a determinar la muestra a estudiar, tabular los datos empíricos obtenidos y establecer las generalizaciones apropiadas a partir de ellos.

Para los resultados se utilizó el método de la estadística descriptiva que permitió organizar y clasificar los indicadores cuantitativos obtenidos en la medición, revelándose a través de ellos las propiedades y relaciones que en muchas ocasiones no se perciben de manera inmediata. Las formas más frecuentes de organizar la información es, mediante tablas de distribución de frecuencias, gráficos, y las medidas de tendencia central. (Hernández Meléndrez, 2006).

El método usado para el análisis de laboratorio fue el método de cloruro trifeniltetrazolio estipulado por la Norma Técnica Peruana N°202.107.

3.4.2. Universo y población

Nuestro universo fue de 138 proveedores que dejan leche en FONGAL Tacna.

3.4.3. Tamaño de muestra

El cálculo del tamaño de muestra para una población finita tanto para el muestreo de análisis de laboratorio y la encuesta fue mediante la siguiente fórmula (Rojas C., 2002) :

Universo: 138 Proveedores

$$n = \frac{z_0^2 \hat{p}(1 - \hat{p})}{e^2}$$

Donde:

$Z_0=1,96$ (tabla normal estándar)

$e= 0,06$

$\hat{p} = 0,5$

Aplicando la fórmula tenemos:

$$n = \frac{(1,96)^2(0,5)(0,5)}{(0,06)^2} = 266,77$$

Entonces:

Como $\frac{n_0}{N} < 5\% \Rightarrow$ se aplicó la fórmula siguiente:

$$n = \frac{n_0}{1 + \frac{(n_0 - 1)}{N}}$$

Aplicando tenemos:

$$n = \frac{267}{1 + \frac{(267 - 1)}{138}} = 91$$

3.4.4. Formulación de muestreo y análisis

Por las características del estudio, se estimó por conveniente trabajar tomando como universo a todos los proveedores de FONGAL – Tacna ya que nos permitió explicar mejor la realidad, para este caso.

a) Secuencia de actividades

Se realizaron coordinaciones con las autoridades desde FONGAL – Tacna para lograr la autorización y el apoyo del personal responsable de la recepción, para la ejecución de la presente investigación.

b) Secuencia de actividades para realizar la recolección de muestra

La recolección de la muestra de leche en FONGAL – Tacna se llevó a cabo mediante la siguiente secuencia de actividades:

- Primero se rotularon los frascos de 250ml con un número.
- Seguidamente de acuerdo en los días programados se realizó el muestreo y la recolección de aproximadamente 200ml de leche de los porongos anotando en la libreta del campo el nombre del proveedor con el número del frasco. (Anexo 1)

c) Procedimiento para preparar material de laboratorio

Se lavó el material de laboratorio (Fascos de 500, 10 y 5 ml, Pipetas graduadas de 1ml y Tubos de ensayo) un día antes de el análisis, el lavado se

realizo con agua potable y detergente, se dejo escurrir en una gradilla por el tiempo de dos horas, seguido se forro todo el material de vidrio con papel craf para pasar al horno de esterilizado.

d) Procedimientos para la determinación de la presencia de antibiótico en la leche

Tomándose muestras representativas, recolectadas e identificadas, se procedió a preparar el material de laboratorio previamente esterilizado.

Se usó el método del clorurotrifeniltetrazolio-TTC de la Norma Técnica Peruana N° 202.107

Los resultados del análisis de laboratorio, fueron registrados en una libreta de campo, que luego fue procesada en Excel para su presentación respectiva.

(Anexo 1)

e) Procedimientos para la realización de la encuesta a los proveedores de FONGAL–Tacna

La encuesta se realizó previa coordinación con las autoridades como el gerente y el presidente de los proveedores y se encuestó en las instalaciones de FONGAL Tacna el día 15 de febrero donde tenían una reunión.

3.4.5. Determinación de la presencia de antibiótico en la leche

Se usó el método del clorurotrifeniltetrazolio-TTC de la Norma Técnica Peruana N° 202.107 (Anexo 1)

Los resultados del análisis de laboratorio, fueron registrados en una libreta de campo, que luego fue procesada en Excel para su presentación respectiva

3.4.6. Evaluación de la percepción y actitudes

Por las características de la investigación, la metodología que se utilizó en la investigación es la encuesta, o metodología selectiva como proponen algunos autores (Anguera, 1990).

De lo anteriormente expuesto se ha optado por un diseño transversal de investigación por encuesta. Este tipo de diseño es el más utilizado en la investigación por encuesta y, además, es el que mejor se adecua a los objetivos de esta investigación al posibilitar el estudio de un corte puntual en el tiempo.

Las encuestas fueron aplicadas a una muestra representativa estadísticamente de los proveedores de leche bovina de FONGAL Tacna.

3.1. RECOLECCIÓN DE DATOS

La recolección de datos se hizo en la libreta de campo y luego fue registrada en Excel para su procesamiento (Anexo 1)

3.2. ANÁLISIS DE DATOS

Los resultados se obtuvieron por la estadística descriptiva. Mediante el ordenamiento y tratamiento de la información y es presentado por medio de tablas y de representaciones gráficas.

CAPÍTULO IV

RESULTADOS Y DISCUSIONES

4.1. DETECCIÓN DE SUSTANCIAS INHIBIDORAS Y TIEMPO DE ESPERA

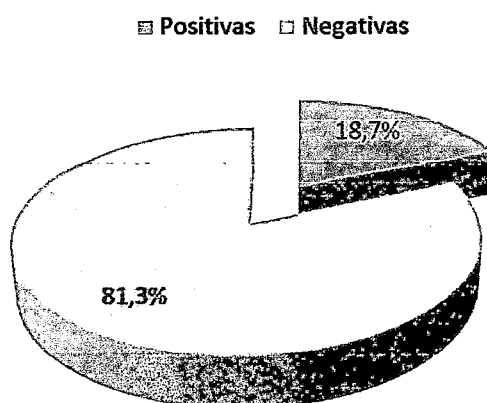
Presencia de sustancias inhibidoras en muestras de leche fresca para consumo humano mediante el método del cloruro de trifeniltetrazolio (TTC) de la Norma Técnica Peruana N° 202.107

Tabla 5: Resultado del método de cloruro de trifeniltetrazolio (TTC) según proveedores de FONGAL Tacna

Nº MUESTREO	Nº de Muestras	Positivos	Negativos
Primero	18	3	15
Segundo	18	5	13
Tercero	18	4	14
Cuarto	18	2	16
Quinto	19	3	16
TOTAL	91	17	74
PORCENTAJE %	100%	18,7	81,3

Fuente: elaboración propia "Residuos antimicrobianos en leche bovina de los proveedores de FONGAL-Tacna" 2011

Gráfico 1: Resultado del método de cloruro de trifeniltetrazolio (TTC)



Fuente: elaboración propia "Residuos antimicrobianos en leche bovina de los proveedores de FONGAL-Tacna" 2011

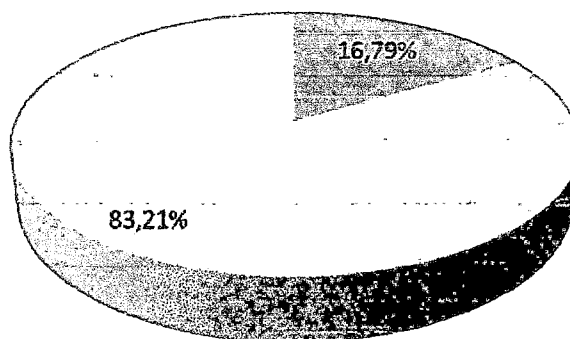
Tabla 6: Resultado del método de cloruro de trifeniltetrazolio (TTC) según litros por proveedor FONGAL Tacna

	Litros	%
Muestra	1227,43	100
Positivo	206,13	16,79
Negativo	1021,30	83,21

Fuente: elaboración propia "Residuos antimicrobianos en leche bovina de los proveedores de FONGAL-Tacna" 2011

Grafico 2 Resultado del método de cloruro de trifeniltetrazolio (TTC) según litros de leche FONGAL Tacna

- Leche con residuos de antibióticos
- Leche sin residuos de antibióticos



El muestreo de leche para consumo humano, provenientes de los proveedores de FONGAL-Tacna, permitió determinar que el 18,7% de las muestras, resultaron positivas a sustancias inhibidoras, las que responderían a residuos de la gama de antibióticos que vienen expendiéndose en el mercado farmacéutico y que es utilizado para dosificar al ganado vacuno.

Este resultado constituye un hallazgo muy importante para la salud pública de la ciudad de Tacna y al mismo tiempo un referente para las autoridades sanitarias de nuestro medio.

Así mismo no hacen sino confirmar que el problema aun puede ser generalizado en toda la Región de Tacna. Hallazgos similares en la Región de Cajamarca ya fueron reportadas por Benzunce, L. (1989), por llanos, G. (2001), por Amoros, C. (2005) y Reyna G. (2007), quienes encontraron leche positiva a antibióticos en 11,51%, 20,83%, 14,81% y 71%; de muestras respectivamente. Situación similar que también es reportada por Ramírez, A et al, (2001), en México, quien encontró que el 73,91% de muestras de leche fresca y entre el 60 y 70% de muestras de leche de marcas comerciales fue positivo a antibióticos. Igualmente en Brazil, Nero, L et al (2007) determinaron que entre el 8 y el 20% de muestras de leche cruda eran positivas a antibióticos.

Estos hechos no son aislados, ya que se presentan en muchos lugares del mundo como se discutirá mas adelante, pero que podrían explicarse por el uso indiscriminado de antibióticos en el control de los procesos infecciosos del ganado lechero y por el incumplimiento de los productores del periodo de espera para que estos compuestos sean eliminados por el metabolismo del animal, como establecen las recomendaciones del producto farmacéutico.

La importancia de esta observación radica en el hecho de que la presencia de residuos de antibióticos tiene una seria repercusión en la salud humana y por su edad en especial en la población más vulnerable por la frecuencia de consumo: los niños menores de 5 años, en los cuales puede generar desde alergias atípicas hasta cepas resistentes a

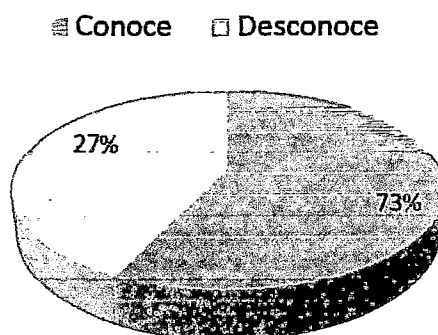
antibióticos, por lo cual las enfermedades pueden ser recurrentes a los medicamentos que contengan estos residuos. Estas situaciones que ya se están reportando, pueden ser producto de la mutación de las bacterias que ocurre cuando las personas consumen de manera permanente alimentos de origen animal que evidencien residuos de antibiotico. Al respecto Phillips, i et al (2003), advierte este fenómeno para los *Staphylococcuspyogenes*, *S. neumoniae*, *Campylobactersp.* , entero bacterias en especial *E. coli*. En este sentido, la Organización Mundial de la Salud (OMS) ha señalado una advertencia clara: si se siguen utilizando de forma incorrecta los antibióticos, algunas bacterias que hoy en día no suponen ninguna amenaza para la salud, serán incurables dentro de 10 años. Fuente *El Mundo (12/0207)*

Esta situación indudablemente tiene relación con los sistemas de control sanitario que ya está normando, sin embargo estos parámetros en muchos casos no se cumplen, sobre todo en los considerados países en vías de desarrollo como el Perú, afirmación que se hace en la base de los informes como el de China, en donde estudios como los realizados por Lidong, F. (1992), demostraron que 80% de muestras eran positivas a sustancias extrañas, entre ellas antibióticos, en leches crudas procedentes de diferentes regiones del país. En cambio esta positividad disminuye sustancialmente en caso de Armenia (Sevyan et al, 1989) en donde se encontró niveles de 7% de positividad a penicilina en 43 muestras estudiadas, resultados que son aun menores en 9 países europeos, en los cuales de 337 muestras analizadas sólo el 1,2 y 1,5%.

En el Perú se realiza la venta de medicamentos de uso veterinario sin ningún control, ya que en las agro-veterinarias se recomienda el nombre de un producto y al productor se le vende sin tomar en cuenta el manejo adecuado y sus probables consecuencias de su mal uso. Esta situación se da día a día. Otro suceso importante es que el ganadero utiliza una dosis recomendada por el laboratorio, en donde no se toma en cuenta la dosis terapéutica, la cual es exclusivamente conocida por un profesional.

Los innumerables estudios sobre la presencia de antibióticos en leche, coinciden en tres puntos importantes, el primero se refiere a las alergias que pueden ocasionar, el segundo es la resistencia bacteriana (Dewney et al., 1991; Currie, Lymas, Kenedy, &Mc Caughey, 1998) y el tercero que dichos residuos pueden elevar los costos industriales de procesamiento de los derivados lácteos (Morout&Loussouron, 1981; Brady &Katz, 1988; Subren, 1996). Estos reportes son preocupantes ya que según Kitchen and Weinstein (1998) y otros autores afirman que entre el 5 y el 10% de la población en el mundo, es alérgica a la penicilina, en tanto que el 90% de esta población puede desarrollar sensibilidad a este medicamento como consecuencia del consumo crónico de productos que contengan betalactámicos que además pueden deprimir el sistema inmunológico, aun consumiendo dosis baja de este medicamento (Sumano, L. 1996).

Gráfico 3 Conocimiento del productor con respecto al periodo de retiro de vacas tratadas con antibiótico



Fuente: elaboración propia "Residuos antimicrobianos en leche bovina de los proveedores de FONGAL-Tacna" 2011

Esta información es de mucha importancia para el estudio, porque a partir de esta se puede deducir, el nivel de conocimiento de los productores de leche respecto al periodo de retiro es bajo (27%), Así vemos que los resultados en la presenta en el grafico 3, muestran que un 73 % están poco y nada informadas sobre el tiempo de espera por ende no separan a sus vacas cuando se les está aplicando algún antibiótico. Similares hallazgos fueron encontrados por Mellenberger, (1998) en un estudio realizado en Michigan en donde el 92,7% de violaciones de la norma sanitarias veterinarias estaban relacionados con tratamientos de mastitis. En una encuesta a los agricultores de Michigan encontró que la mayoría de los residuos se debe a: insuficiencia de conocimiento acerca de los tiempos de excreción y retiro de la droga, a su vez existe también errores en los registros de tratamiento y la identificación de los animales tratados.

En las entrevistas realizadas a los productores del presente estudio se pudo percibir que estos conocen sobre el riesgo que significa la presencia de antibiótico en

leche para los consumidores, pero desconocen el tiempo de excreción total del antibiótico en la leche u otros tejidos de los animales en tratamiento con estos fármacos.

4.2. EVALUACIÓN DE LA PERCEPCIÓN Y ACTITUDES:

Referente a la percepción de los proveedores de FONGAL-TACNA, y su grado de información sobre residuos de antibiótico en leche, el 16 % manifestó estar informada, clasificando con grado bajo, mientras que se reporta con grado alto a la población poco informada. Con relación al grado de información sobre problemas específicos se evidencia que solo el 20% de la población se encuentra informada lo que llevado a la evaluación significa grado bajo, según parámetros establecidos para el caso, en la siguiente tabla:

Tabla 7 Información sobre residuos de antibióticos

Información (pregunta)	Resultado en trabajo de campo	Grado		
		Bajo 0-35%	Medio 36-70%	Alto 71-100%
Genérica				
Nada informada	10%			
Poco informada	74%			
Informada	16%	X		
Problemas específicos				
Nada informada	36%			
Poco informada	44%			
Informada	20%	X		

Fuente: elaboración propia "Residuos antimicrobianos en leche bovina de los proveedores de FONGAL-Tacna" 2011

La empresa ganadera evoca una visión positiva y de desarrollo sostenible ambas en grado medio en los proveedores de Fongal y se reporta un alto grado de preocupación por

los problemas de los residuos de antibióticos, el objetivo de mejorar la industria láctea, reporta un grado bajo, con lo que se deduce que la protección y conservación de la salud a través de la industria láctea no es prioritario para los ganaderos de Fongal –Tacna.

Tabla 8 : Preocupación por residuos de Antibiótico por residuos en Leche

PREOCUPACIÓN POR RESIDUOS DE ANTIBIOTICO EN LECHE Preguntas			Resultado Trabajo de Campo	Evaluación		
				Grado		
				Bajo (0-35%)	Mejo (36-70%)	Alto (71-100%)
Objetivo más importante en la actualidad						
Crear riqueza y aumentar el empleo			33%			
Reducir la pobreza			13%			
Proteger y conservar la salud pública			15%			
Mejorarla la industria láctea			12%	X		
Incrementar la producción pecuaria			26%			
Imagen que evoca la empresa ganadera						
Muerte de contaminados y destrucción de la industria Láctea	Visión	Negativa	19%	X		
Responsabilidad individual con el manejo de vacas en producción tratadas con antibiótico		Positiva	43%		X	
Calidad de vida donde vivo		Desarrollo Sostenible				
Empresa que heredan los hijos						
Protección de los seres e industria láctea						
Producción lechera buscando un equilibrio entre la salud pública, la rentabilidad y responsabilidad social			38%		X	
Preocupación por los problemas Residuos de Antibiótico				Bajo (0-35%)	Mejo (36-70%)	Alto (71-100%)
Poco			29,7%			
Mucho			63,7%			X
Nada			6,6%			

Fuente: elaboración propia "Residuos antimicrobianos en leche bovina de los proveedores de FONGAL-Tacna" 2011

Tabla 9 Actitud frente a la contaminación de la leche por residuos de antibiótico

ACTITUD FRENTE A LA CONTAMINACIÓN DE LA LECHE POR RESIDUOS DE ANTIBIÓTICOS. (pregunta)	Resultado en trabajo de campo	Grado		
		Bajo 0-35%	Medio 36-70%	Alto 71-100%
1 Impacto del modo de producción en salud pública				
Pesimista		X		
La actividad pecuaria puede causar daño irreversible a la salud pública y la industria lechera	15,4%			
Optimista			X	
La contaminación de la leche por antibióticos es corregible si cambia nuestro modo de producción y manejo del ganado	35,2%			
Proactiva				
La producción lechera esta en armonía con la salud pública y la industria láctea	49,5%		X	
2 Importancia de la actuación personal				
Impotencia			X	
Para evitar la contaminación de leche por antibióticos, poco se puede hacer individualmente	79,1%			
Eficacia		X		
Mis actuaciones tienen consecuencias importantes Para evitar la contaminación de leche por antibióticos	20,9%			
3 Actuaciones personales y resultados				
Pasiva		X		
No intento actuar porque otros tampoco lo intentan	34,1%			
No se qué hacer para evitar la contaminación de la leche por residuos de antibiótico				
Indiferente				
No me preocupo por la contaminación de la leche por residuos de antibióticos	6%	X		
Activa y Solidaria				
Intento actuar pero sólo da resultados si otros también actúan	39,6%		X	
Altruista				
Intento actuar y veo resultados	11,0%	X		

Fuente: elaboración propia "Residuos antimicrobianos en leche bovina de los proveedores de FONGAL-Tacna" 2011

La actitud frente al impacto del modo de la producción ganadero en la salud pública reporta ser optimista y proactiva en grado medio, así también la importancia de la

actuación personal reporta impotencia en grado medio, mientras que las actuaciones personales y resultados en la salud pública una actitud y solidaria (grado medio).

CAPÍTULO V

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1. CONCLUSIONES:

Luego de realizado el presente trabajo de investigación, llegamos a las siguientes conclusiones:

Primero El 18,7% de proveedores del FONGAL-Tacna, están contaminadas con sustancias inhibidoras.

Segundo La mayor parte de los ganaderos (73%) no tienen en cuenta el periodo de retiro cuando tratan con antibióticos a sus vacas.

Tercero Con referencia a la percepción y actitudes de los proveedores de Fongal Tacna se determinó:

Que los proveedores de FONGAL-TACNA, solo el 16% se encuentra informada sobre residuos de antibiótico en leche, clasificando con grado bajo, mientras que se reporta con grado alto a la población poco informada. Con relación al grado de información sobre problemas

específicos el 20% de la población se encuentra informada lo que llevado a la evaluación significa grado bajo.

Los proveedores de FONGAL Tacna a pesar que evocan una visión positiva y de desarrollo sostenible ambas en grado medio y se reporta un alto grado de preocupación por los problemas de los residuos de antibióticos, el objetivo de mejorar la industria láctea, reporta un grado bajo, con lo que se deduce que la protección y conservación de la salud a través de la industria láctea no es prioritario para los ganaderos de FONGAL –Tacna.

Mientras que el impacto del modo de la producción ganadero en la salud pública reporta ser optimista y proactiva en grado medio, así también la importancia de la actuación personal reporta impotencia en grado medio, mientras que las actuaciones personales y resultados en la salud pública una actitud y solidaria (grado medio)

5.2. RECOMENDACIONES

Para disminuir los riesgos inherentes a residuos de antimicrobianos en leche y las sanciones económicas a los productores es necesario poner en práctica recomendaciones de autoridades de salud y especialistas en el tema, entre las más importantes, parece interesante destacar las siguientes medidas:

- Primero** Sería muy importante ejercer un serio control sobre los medicamentos de uso veterinario para que se use y obtenga únicamente bajo prescripción médica.
- Segundo** Educar y organizar a través de campañas educativas para profundizar y capacitar sobre buen manejo de vacas lecheras, por parte de las personas que intervienen en el proceso de producción lechera (Profesionales, técnicos, ganaderos u otros).
- Tercero** Se recomienda que tanto las instituciones técnicas y universitarias realicen trabajos de investigación para lograr pleno conocimiento de dosis terapéutica, dosis letal media, así como también entendimiento de cuáles son los tiempos de retiro.
- Cuarto** Repetir el trabajo de investigación donde se cuantifiquen, los residuos de antibiótico.

- Quinto** Realizar trabajos de investigación donde se evalúe la contaminación de la leche en la producción total.
- Sexto** Los resultados evidencian la necesidad de realizar estudios similares en otras zonas con la finalidad de conocer la calidad higiénico sanitaria de la leche que se esta produciendo.
- Séptimo** Capacitar a los productores para que respeten los periodos de retiro y los veterinarios deberían instruir por escrito en la receta sobre el tiempo de resguardo del producto prescrito.

BIBLIOGRAFÍA

- 1.- Cerna, E., Piemanova, B., & Janicek, J. (1982). *Residuos de sustancias extrañas en la*. Zaragoza, España: Acribia. 293pp.
- 2.- Dallera, O. (1994). *Quien es la gente sujeto y objeto del saber cotidiano*. Centro, Editor de América Latina, 80 pp
- 3.- Egg A (1987) *Metología práctica del desarrollo de la comunidad*, Buenos Aires. Humanitas.56pp.
- 4.- Ensminger, M. E. (1980). *Zotecnia General*. U.S.A.: "El Ateneo".912pp.
- 5.- Geschie, E.(2005). *Residuos de antimicrobianos en canales de vacas*. *Revista de la Facultad de veterinaria de la Universidad Austral de Chile* , 54pp.
- 6.- Ibáñez, T e Íñiguez, L., (1996) *Aspectos metodológicos de la Psicología Social En* .Alvaro J.; Garrido A. y Torregrosa J., (1996) *Psicología Social Aplicada*. Madrid: McGraw-Hill. 675pp.
- 7.-Jodelet, D.(1986) *La representación social: fenómeno, concepto y teoría en* Moscovici, *Psicología Social Vol 2*, Ed. Piados. Barcelona. 58 pp.
- 8.- Magariños, H. (2001). *Producción higiénica de la leche cruda*. Valdivia-Chile: Producción y servicios incorporados S.A.36pp.

- 9.- **Mbuligwe, S. E. (2002).** Institutional solid waste management practices in developing countries: a case study of three academia institutions in Tanzania. *Resources, Conservation and Recycling* 35 (3); 358 pp.
- 10.- **Muchinik G y Seidman S (1983):** La Noción de actitud. Ficha de Cátedra de psicología social, Buenos Aires, Univ. De Belgrano. 72pp.
- 11.- **San Martin, B.(1995).** Residuos de antibiotico y sulfas e leche. 235pp.
- 12.- **Schlimme, E., & Buchheim, W. (2002).***La leche y sus componentes.* Zaragoza: Acribia, S.A.278pp.
- 13.- **Sumano, L., & Ocampo, L.(1997).***Farmacología Veterinaria.* Mexico: McGraw-Hill Interamericana.680pp.
- 14.- **Tornadijo, M., Marra, A., García Fontan, M., Prieto, B., & Carballo, J. (1998).** *La calidad de la leche destinada a la fabricación de queso : Calidad química.* Reynosa, Meximo: Altaga.450pp.
- 15.- **Vander J, (1986)**Manual de Psicología Social, Barcelona, Paidós. 258pp.
- 16.- **Veisseyre, r. (1980).***Lactología Técnica.* Zaragoza: Acribia, S.A.95pp.
- 17.- **Walstra, P., Geurts, T. J., Noomen, A., & Jellema, A.(2002).***Ciencia de la leche y tecnología de los productos lácteos.* Zaragoza: Acribia S.A.225pp.
- 18.- **Zurich, L., & San Martin, B. (1994).***Residuos Antimicrobianos en leche.* Santiago de Chile.28pp.

ANEXOS

ANEXO 1

Libreta de campo

Primer muestreo:

Código	Cantidad de leche por porongo	Resultado del Método TTC al 1%
01	6,60	Positivo
02	42,10	Negativo
03	14,37	Negativo
04	8,03	Negativo
05	9,53	Negativo
06	19,67	Negativo
07	13,53	Negativo
08	13,37	Negativo
09	4,87	Negativo
10	12,60	Positivo
11	28,90	Negativo
12	41,87	Negativo
13	1,77	Negativo
14	26,03	Positivo
15	7,10	Negativo
16	40,33	Negativo
17	16,07	Negativo
18	5,63	Negativo

Continúa página siguiente.

Viene de la página anterior.

Segundo muestreo

Código	Cantidad de leche por porongo	Resultado del Método TTC al 1%
19	13,43	Negativo
20	30,27	Positivo
21	8,47	Negativo
22	5,00	Negativo
23	0,87	Negativo
24	20,40	Negativo
25	11,13	Positivo
26	16,40	Negativo
27	13,83	Positivo
28	2,93	Negativo
29	11,50	Negativo
30	12,00	Negativo
31	4,23	Negativo
32	16,80	Positivo
33	30,60	Negativo
34	7,93	Negativo
35	6,40	Negativo
36	12,43	Positivo

Continúa página siguiente

Viene de la página anterior.

Tercer muestreo

Código	Cantidad de leche por porongo	Resultado del Método TTC al 1%
37	2,20	Negativo
38	15,20	Negativo
39	10,53	Positivo
40	3,40	Negativo
41	10,03	Negativo
42	24,33	Negativo
43	10,73	Positivo
44	4,00	Negativo
45	3,23	Negativo
46	10,57	Negativo
47	0,47	Negativo
48	10,43	Positivo
49	17,67	Negativo
50	14,43	Negativo
51	11,03	Negativo
52	2,93	Negativo
53	9,33	Positivo
54	4,50	Negativo

Continúa página siguiente

Viene de la página anterior.

Cuarto muestreo

Código	Cantidad de leche por porongo	Resultado del Método TTC al 1%
55	21,77	Negativo
56	4,87	Positivo
57	10,80	Negativo
58	7,53	Negativo
59	5,57	Negativo
60	17,40	Negativo
61	12,40	Negativo
62	19,93	Negativo
63	5,73	Positivo
64	53,80	Negativo
65	14,77	Negativo
66	0,87	Negativo
67	10,97	Negativo
68	8,13	Negativo
69	4,27	Negativo
70	5,93	Negativo
71	11,77	Negativo
72	135,77	Negativo

Continúa página siguiente

Viene de la página anterior.

Quinto muestreo

Código	Cantidad de leche por porongo	Resultado del Método TTC al 1%
73	135,77	Negativo
74	4,70	Negativo
75	9,10	Positivo
76	8,07	Negativo
77	4,40	Negativo
78	2,17	Negativo
79	12,87	Negativo
80	7,50	Negativo
81	17,70	Negativo
82	4,63	Positivo
83	9,17	Negativo
84	11,97	Negativo
85	7,07	Negativo
86	11,07	Positivo
87	7,03	Negativo
88	13,73	Negativo
89	5,07	Negativo
90	14,20	Negativo
91	14,17	Negativo

Fuente: elaboración propia "Residuos antimicrobianos en leche bovina de los proveedores de FONGAL-Tacna" 2011

ANEXO 2

NORMA TÉCNICA:

COMISION DE REGLAMENTOS TECNICOS Y COMERCIALES

NORMA TECNICA PERUANA

1. NORMAS A CONSULTAR

- ITINTEC 202.014 LECHE. Ensayo de reductasa o ensayo de azul de metileno.
- ITINTEC 202.018 LECHE CRUDA Y LECHE PASTEURIZADA. Extracción de muestras.

2. OBJETO

2.1 La presente norma establece el método para detectar la presencia de sustancias inhibidoras en la leche cruda.

3. PRINCIPIO

3.1 El presente método ha sido desarrollada de acuerdo con el procedimiento descrito por Neal y Calbert utilizando cultivo de yogurt (diluido con leche descremada esteril 1:1) en lugar de Streptococcus thermophilus.

El método se basa en el hecho de que el crecimiento de un microorganismo de prueba sensible (Streptococcus thermophilus) se inhibe por cantidades pequeñas de cualquier sustancia inhibidora no natural presente en la leche.

La inhibición se pone en evidencia cuando no se produce cambio de coloración del colorante cloruro de trifeniltetrazolio (de incoloro a rosado intenso por formación del colorante formazán). El proceso de reducción es irreversible, el formazán no se reoxida por el oxígeno, como en el caso del azul de metileno. Cuando la actividad de las bacterias es completamente inhibida, como por ejemplo, en presencia de ciertas concentraciones de antibióticos residuales u otras sustancias inhibidoras, la conversión del TTC en formazán no ocurre y la leche permanece blanca. La inhibición parcial del microorganismo está indicada por la intensidad del color rosado producido.

Es importante que se estandarice cuidadosamente las condiciones de la prueba, debido a que la sensibilidad de la misma está afectada por la duración del período de incubación antes de la reducción del TTC.

4. APARATOS

- 4.1 Los necesarios para la prueba de reducción del azul de metileno (202.014).
- 4.2 Termómetro rango 0°C-100°C con subdivisiones al 0,1°C.
- 4.3 Frascos de vidrio de color ámbar con tapa, capacidad 150 cm³-200 cm³.



5. REACTIVOS

- 5.1 Solución acuosa de cloruro de trifeniltetrazolio (TTC) al 1%.
- 5.2 Leche libre de sustancias inhibidoras.
- 5.3 Cultivo de *Streptococcus thermophilus* o yogurt recientemente pre-parado.
- 5.4 Leche descremada estéril.
- 5.5 Agua destilada estéril.

6. PROCEDIMIENTO

- 6.1 Se pipetea 10 cm³ de muestra de leche en un tubo estéril y se cu-bre con una tapa estéril. Se debe usar una pipeta estéril diferente para cada muestra de leche.
- 6.2 En cada uno de otros dos (2) tubos se pipetea unos 10 cm³ de le-che libre de sustancias inhibidoras. Se tapa ambos tubos.
- 6.3 Se prepara un tubo conteniendo 10 cm³ de leche y un termómetro para control de temperatura.
- 6.4 Se colocan todos los tubos en un baño de agua caliente a 80°C durante 10 min o a 85°C durante 5 min.
- 6.5 Se enfría a 37°C y se adiciona asépticamente 1 cm³ del cultivo de *Streptococcus thermophilus* o cultivo de yogurt diluido (1:1) en le-che descremada estéril a cada uno de los tubos de prueba excepto al tubo control de temperatura (6.3).
- 6.6 Se mezcla bien invirtiendo los tubos y se incuban en baño de agua a 37°C durante 2 h.
- 6.7 Se pipetea 1 cm³ de la solución de TTC al 1% a cada tubo de prue-ba conteniendo las muestras de leche y a uno de los tubos control que contiene leche libre de sustancias inhibidoras. Al otro tubo control con le-che libre de sustancias inhibidoras, se adiciona 1 cm³ de agua destila-da estéril. Se invierten los tubos dos veces para mezclar y se incuban a 37°C durante 30 min adicionales.
- 6.8 Se examinan los tubos y se compara la inhibición producida en las muestras con los tubos control.

7. EXPRESION DE RESULTADOS

- 7.1 El color blanco de las muestras indica presencia de sustancias inhibidoras en leches examinadas.
- 7.2 La presencia del color rojo en las muestras, indica ausencia de sustancias inhibidoras en las leches examinadas.
- 7.3 El tubo control que contiene leche libre de sustancias inhibi-doras con TTC deberá presentar un color rosado intenso.

7.4 El tubo control que contiene leche libre de sustancias inhibidoras con agua destilada indica el color que debe presentar la muestra cuando hay una completa inhibición del cultivo.

8. ANTECEDENTES

8.1 Ratto María Alina, Vega Clara y Garrido Tula. Métodos Recomendados. Control Microbiológico de Leche y Productos Lácteos. CLEIBA. Lima-Perú.

ANEXO 3

ENCUESTA:

DETECCIÓN DE RESIDUOS ANTIMICROBIANOS EN LECHE DE LOS PROVEEDORES DE FONGAL TACNA

Esta información recolectada, es estrictamente confidencial y con fines netamente académicos.

OBJETIVO: Analizar la situación actual, la percepción y las actitudes de los proveedores de FONGALI Tacna, sobre el manejo de vacas en producción y temas de salud pública.

Nota.- Sr. (a) Proveedor de la leche Fongal- Tacna

SITUACIÓN ACTUAL

1. **¿Cuál es su actividad principal?**
 - a. Ganadería
 - b. Agricultura
 - c. Ambos

2. **¿Cuando el ganado se enferma ,a quien acuden)**
 - a.- Médico Veterinario
 - b.- Tecnico Agropecuario
 - c. Persona Natural

3. **Cuentan con asesoría de Médico Veterinario**
 - a.- Si
 - b.- No

4. **¿Usa registros de control del ganado?**
 - a.- Si
 - b.- No

5. **¿Qué persona que realiza el ordeño?**
 - a. Yo mismo
 - b.- Otra persona adulta
 - c.- Menor de edad

INFORMACIÓN SOBRE RESIDUOS DE ANTIBIÓTICO EN LECHE

1. **¿En qué medida se considera usted una persona informada sobre el tiempo de retiro en vacas tratadas con antibiótico?**
 - Informada
 - Poco Informada

- Nada Informada

2. ¿En qué medida se considera usted una persona informada sobre riesgos para la industria láctea por uso de leche con residuos de antibióticos?

- Informada
- Poco Informada
- Nada Informada

3. ¿En qué medida se considera usted una persona informada sobre riesgos en la salud de los terneros por consumo de leche con residuos de antibióticos?

- Informada
- Poco Informada
- Nada Informada

4. ¿En qué medida se considera usted una persona informada sobre riesgos en la salud humana por consumo de leche con residuos de antibióticos?

- Informada
- Poco Informada
- Nada Informada

5. ¿En qué medida se considera usted una persona informada sobre manejo de vacas en producción tratadas con antibióticos?

- Informada
- Poco Informada
- Nada Informada

6. ¿En qué medida se considera usted una persona informada sobre identificación de enfermedades de vacas lechera?

- Informada
- Poco Informada
- Nada Informada

7. ¿En qué medida se considera usted una persona informada sobre alimentos de mayor riesgo en salud pública

- Informada
- Poco Informada
- Nada Informada

8. ¿En qué medida se considera usted una persona informada riesgos para la industria láctea por uso de leche con residuos de antibióticos

- Informada
- Poco Informada
- Nada Informada

PREOCUPACIÓN POR RESIDUOS DE ANTIBIÓTICO EN LECHE

1. Marque el objetivo que para usted es más importante en la actualidad

- Crear riqueza y aumentar el empleo
- Reducir la pobreza
- Proteger y conservar la salud pública
- Mejorarla la industrialactea
- Incrementar la producción pecuaria

2. Cuando se habla de contaminación por antibióticos ¿Cuál de los siguientes aspectos es el primero que le viene a la

- Muerte de contaminados y destrucción de la industria láctea
- Responsabilidad individual con el manejo de vacas en producción tratadas con antibióticos
- Calidad de vida donde vivo
- Empresa que heredará los hijos
- Protección de los seres e industria láctea
- Producción de leche en un marco responsable y agradable

3. Usted diría que los problemas que de la contaminación de leche por antibióticos le preocupan

- Mucho
- Poco
- Nada

ACTITUD FRENTE A LA CONTAMINACIÓN DE LA LECHE POR RESIDUOS DE ANTIBIÓTICOS

1. ¿Con cuál de las siguientes opiniones está usted más de acuerdo?

- La producción lechera esta en armonía con la salud pública y la industria lechera
- La contaminación de la leche por antibióticos es corregible si cambia nuestro modo de producción

- La actividad pecuaria puede causar daño irreversible a la salud pública y la industria lechera
- Ninguna

2. Marque la expresión con la que identifica el manejo de antibióticos en la producción de ganado vacuno de leche

- El buen manejo de vacas tratadas con antibiótico en la producción de ganado vacuno de lechero, contribuirá a la salud
- El bue manejo de vacas tratadas con antibiótico en la producción de ganado vacuno de leche, contribuirá a la salud

3. ¿Con cuál de estas dos opiniones está usted más de acuerdo?

- Para evitar la contaminación de leche por antibióticos, poco se puede hacer individualmente
- Mis actuaciones tienen consecuencias importantes Para evitar la contaminación de leche por residuos de antibióticos
- Ninguna

4. ¿Cuál de las siguientes afirmaciones refleja mejor su situación personal?

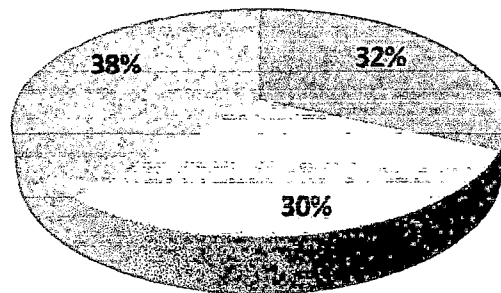
- Intento actuar pero sólo da resultados si otros también actúan
- Intento actuar y veo resultados
- No sé qué hacer para evitar la contaminación de la leche por antibiótico.
- No intento actuar porque otros tampoco lo intentan
- No me preocupo por la contaminación de la leche por antibiótico.
- Ninguna de ellas

ANEXO 4

GRÁFICOS DE ENCUESTA

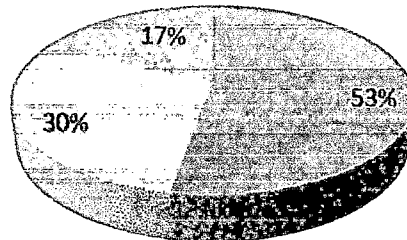
Gráfico 1: Actividad principal de los proveedores de FONGAL Tacna

Pecuaria Agrícola Ambas



Fuente: elaboración propia "Residuos antimicrobianos en leche bovina de los proveedores de FONGAL-Tacna" 2011

Gráfico 2 Cuando el ganado se enferma los Proveedores de FONGAL Tacna, a quien acuden:

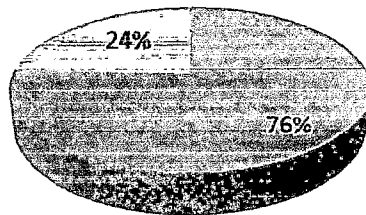


Médico Veterinario Técnico Persona Natural (Usted mismo)

Fuente: elaboración propia "Residuos antimicrobianos en leche bovina de los proveedores de FONGAL-Tacna" 2011

Gráfico 3 Cuenta con asesoría de médico veterinario

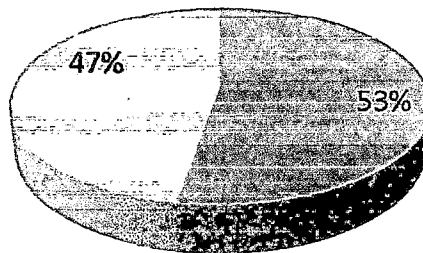
■ Si ■ No



Fuente: elaboración propia "Residuos antimicrobianos en leche bovina de los proveedores de FONGAL-Tacna" 2011

Gráfico 4 Usa registro de control del ganado

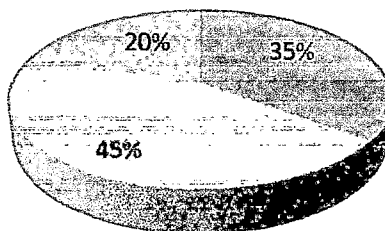
■ Si ■ No



Fuente: elaboración propia "Residuos antimicrobianos en leche bovina de los proveedores de FONGAL-Tacna" 2011

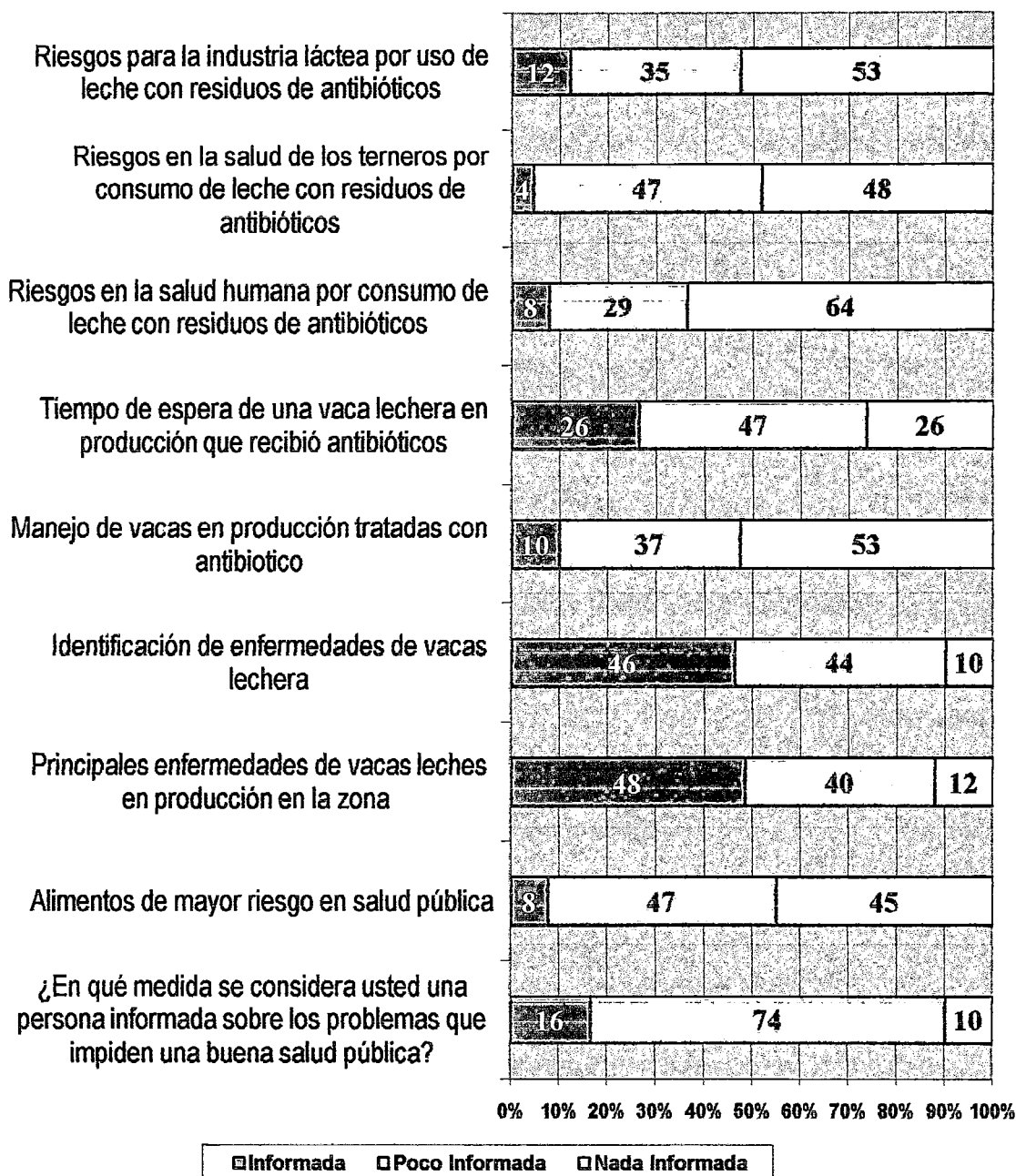
Gráfico 5 Persona que realiza el ordeño

■ Yo mismo ■ Otra persona adulta ■ Menor de edad



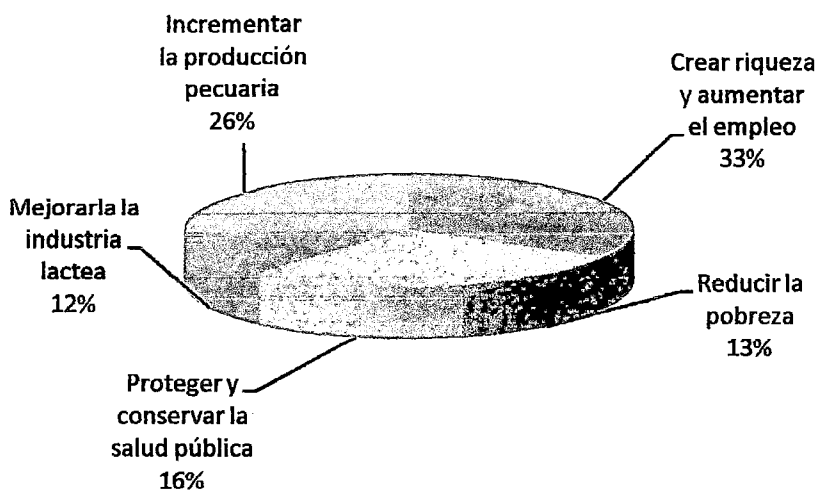
Fuente: elaboración propia "Residuos antimicrobianos en leche bovina de los proveedores de FONGAL-Tacna" 2011

Gráfico 6 : Grado de información sobre residuos de antibiótico en leche



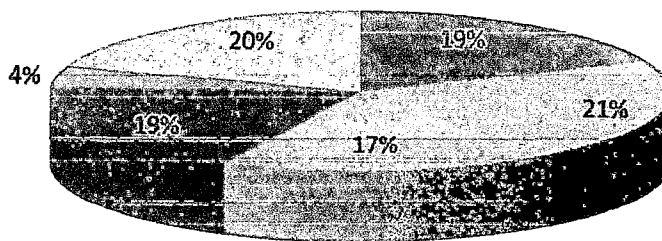
Fuente: elaboración propia "Residuos antimicrobianos en leche bovina de los proveedores de FONGAL-Tacna" 2011

Gráfico 7: Objetivo considerado más importante en la actualidad



Fuente: elaboración propia "Residuos antimicrobianos en leche bovina de los proveedores de FONGAL-Tacna" 2011

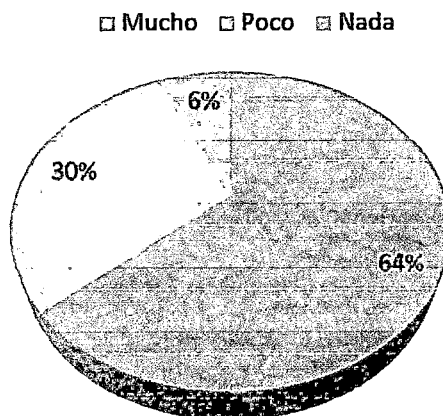
Gráfico 8: Imagen que evoca la contaminación de leche con residuos de antibiótico en los proveedores de leche bovina de FONGAL – Tacna



- Muerte de contaminados y destrucción de la industria Láctea
- Responsabilidad individual con el manejo de vacas en producción tratadas con antibiótico
- Calidad de vida donde vivo
- Empresa que hereda los hijos
- Protección de los seres e industria láctea
- Producción de leche en un marco responsable y agradable

Fuente: elaboración propia "Residuos antimicrobianos en leche bovina de los proveedores de FONGAL-Tacna" 2011

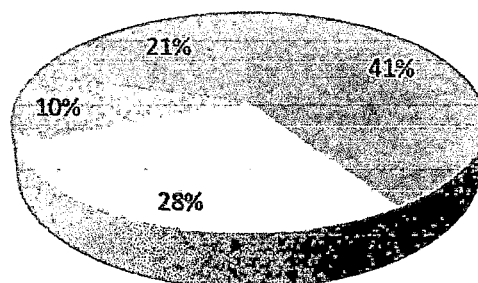
Gráfico 9: Preocupación por los problemas de contaminación de residuos de antibiótico de leche en forma general (%)



Fuente: elaboración propia "Residuos antimicrobianos en leche bovina de los proveedores de FONGAL-Tacna" 2011

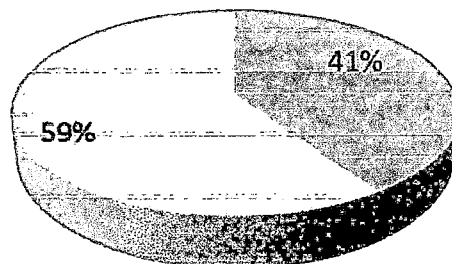
Gráfico 10 Con cuál de las siguientes opiniones está usted de acuerdo

- La producción lechera esta en armonia con la salud publica y la industria lactea
- La contaminación de la leche por residuos de antibiotico es corregible si cambia nuestro modo de producción y manejo del ganado
- La actividad pecuaria puede causar daño irreversible a la salud pública y la industria lechera
- Ninguna



Fuente: elaboración propia "Residuos antimicrobianos en leche bovina de los proveedores de FONGAL-Tacna" 2011

Gráfico 11 Marque la expresión con la que identifica el manejo de vacas tratadas con antibiótico en la producción de ganado

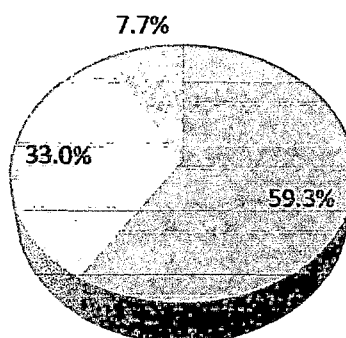


- El buen manejo de vacas tratadas con antibiótico en la producción de ganado vacuno de lechero, contribuirá a la salud pública y la industria lechera, solo si hay incremento de la productividad

Fuente: elaboración propia "Residuos antimicrobianos en leche bovina de los proveedores de FONGAL-Tacna" 2011

Gráfico 12: Impacto del modo de vida

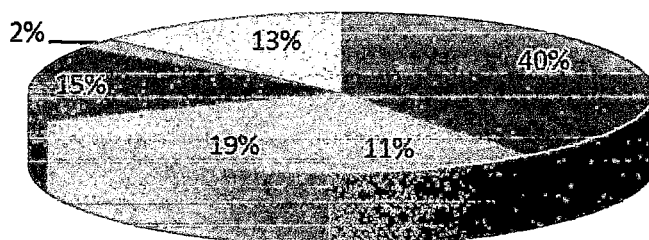
- Para evitar la contaminación de leche por residuos de antibióticos, poco se puede hacer individualmente
- Mis actuaciones tienen consecuencias importantes para evitar la contaminación de leche con residuos de antibiótico
- Ninguna



Fuente: elaboración propia "Residuos antimicrobianos en leche bovina de los proveedores de FONGAL-Tacna" 2011

Gráfico 13: Actuaciones personales y resultados (%)

- Intento actuar pero sólo da resultados si otros también actúan
- Intento actuar y veo resultados
- No se qué hacer para evitar la contaminación de la leche por residuos de antibiotico
- No intento actuar porque otros tampoco lo intentan
- No me preocupo por la contaminación de la leche por residuos de antibioticos
- Ninguna de ellas



Fuente: elaboración propia "Residuos antimicrobianos en leche bovina de los proveedores de FONGAL-Tacna" 2011

ANEXO 5

PANEL FOTOGRÁFICO

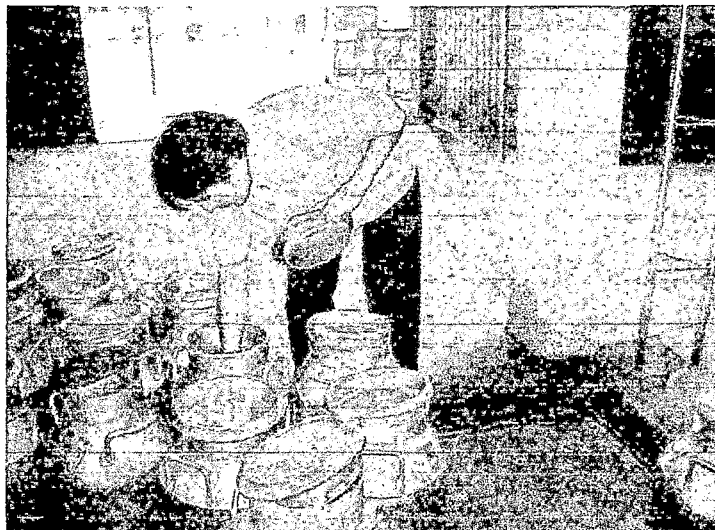
1.- Recepción de leche en porongos de los proveedores de FONGAL - Tacna.



2.- Descarga de los porongos



3.- Muestreo de leche



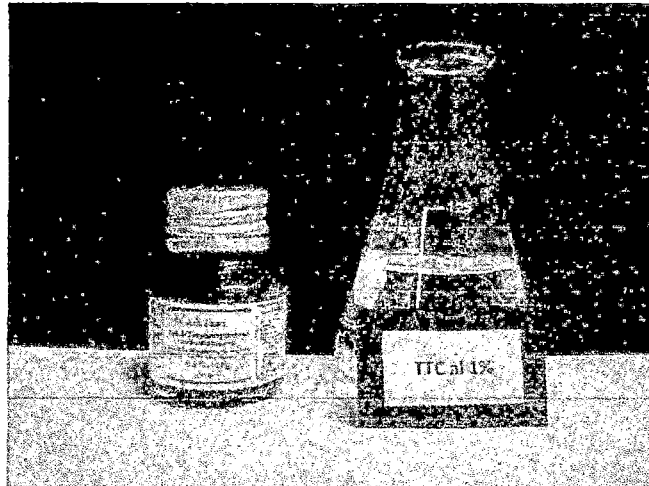
4.- Pesado de la leche por porongo



4.- Muestras de leche

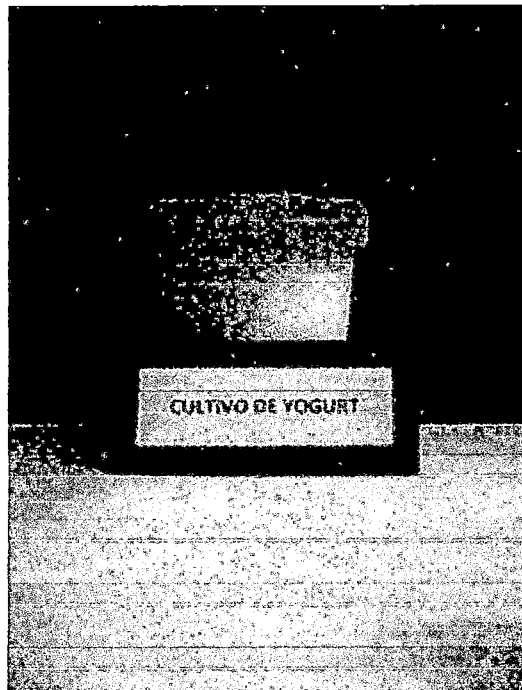


5.- Clororuro trifeniltetrazolio (TTC al 1%)

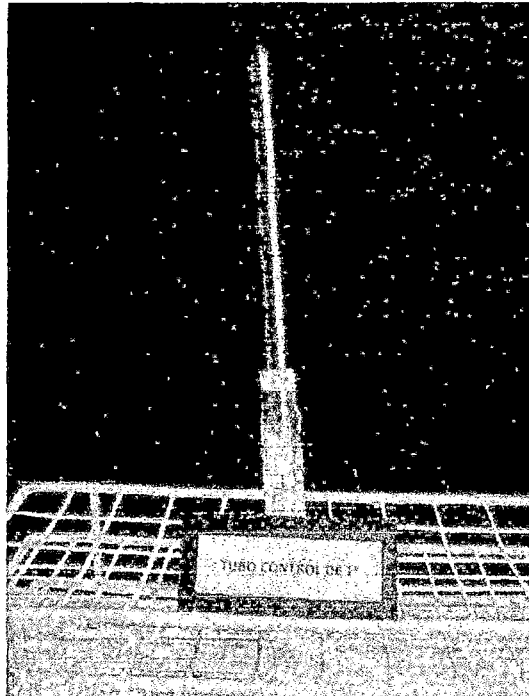




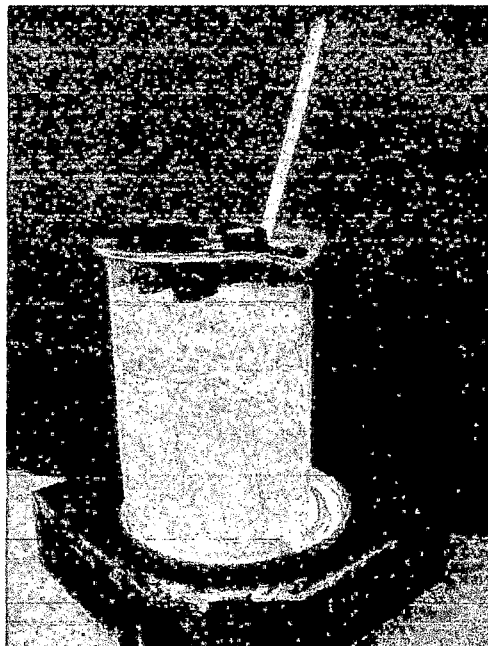
6.- Cultivo de yogurt



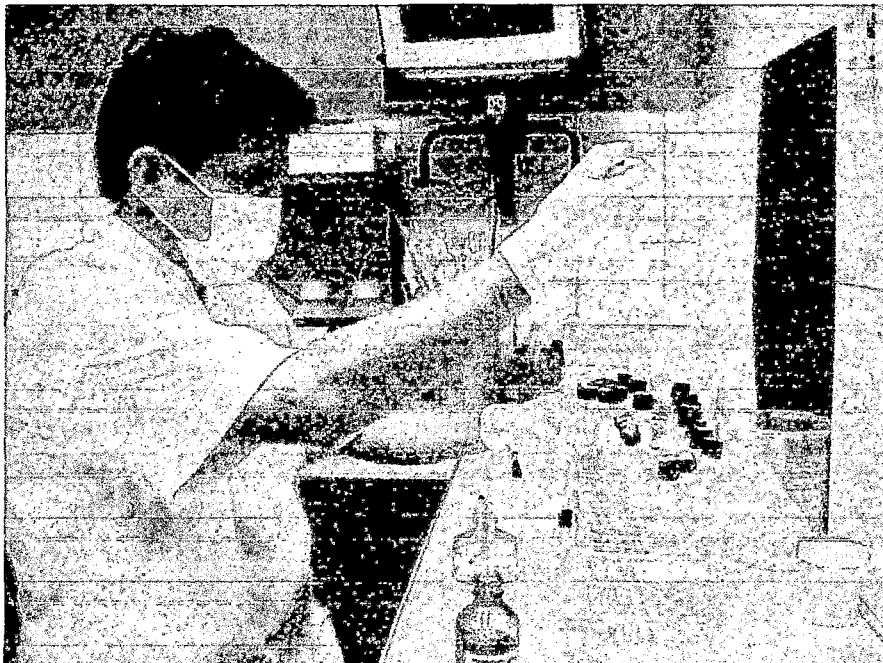
7.- Tubo control de temperatura



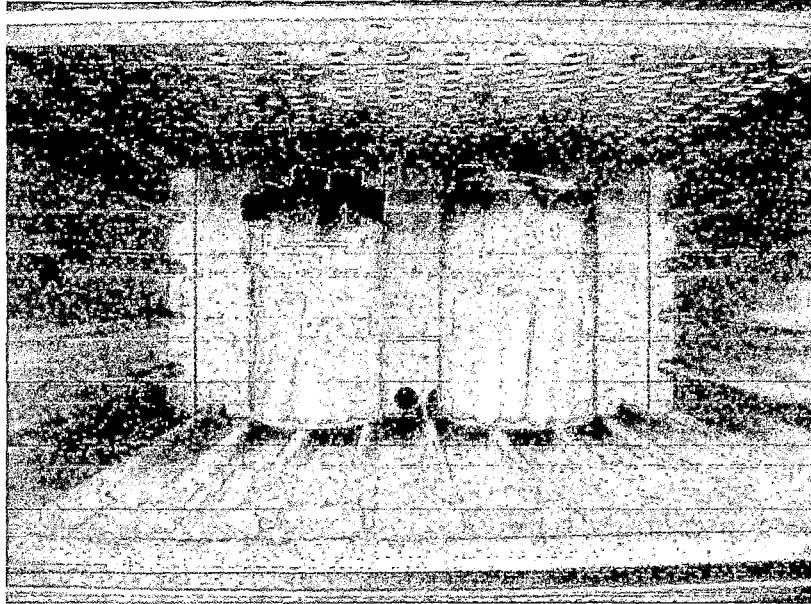
8.- Muestras en un baño de agua caliente a 80 °C durante 10 minutos o a 85 °C durante 5 minutos.



9.- Pipeteo 1 mL de solución TTC al 1% a cada uno de las muestras y tubos control



10.- Incubación de las muestras



11.- Resultados: muestras positivas y negativas para el método de cloruro trifeniltetrazolio (TTC 1%)



12. - Tubos control

