UNIVERSIDAD ESTATAL DE BOLIVAR

Facultad de Ciencias Agropecuarias Recursos Naturales y del Ambiente.

Carrera de Medicina Veterinaria y Zootecnia

Proyecto de Investigación

TEMA:

"DETERMINACIÓN DE LA PRESENCIA DE METALES PESADOS EN LECHE CRUDA BOVINA EN LA PARROQUIA BILOVÁN PROVINCIA BOLÍVAR."

Proyecto de Investigación previo a la obtención del título de Médico Veterinario y Zootecnista otorgado por la Universidad Estatal de Bolívar a través de la Facultad de Ciencias Agropecuarias, Recursos Naturales y del Ambiente, Carrera de Medicina Veterinaria y Zootecnia.

AUTOR:

Alex Jeampierre Garcés Garcés.

DIRECTOR:

Dr. Joscelito Solano Gaibor. PhD

Guaranda – Ecuador

2020

“DETERMINACIÓN DE LA PRESENCIA DE METALES PESADOS EN LECHE CRUDA BOVINA EN LA PARROQUIA BILOVÁN PROVINCIA BOLÍVAR.”

REVISADO Y APROBADO POR LOS MIEMBROS DEL TRIBUNAL:

Dr. JOSCELITO SOLANO GAIBOR. PhD

DIRECTOR

ING. RODRIGO YÁNEZ GARCÍA MSc

BIOMETRÍSTA

DRA. ALEJANDRA BARRIONUEVO MSc

REDACCIÓN TÉCNICA

CERTIFICACIÓN DE AUTORÍA

Yo, **ALEX JEAMPIERRE GARCÉS GARCÉS,** con **C.I. 020232238-4** declaro que el trabajo y los resultados presentados en este proyecto de investigación, no han sido previamente presentados para ningún grado o calificación profesional; y, que las referencias bibliográficas que se incluyen han sido consultadas y citadas con sus respectivos autores.

La Universidad Estatal de Bolívar, puede hacer uso de los derechos de publicación correspondiente a este trabajo, según lo establecido por la Ley de Propiedad Intelectual, por su Reglamento y Normativa institucional vigente.

.....

Alex Jeampierre Garcés Garcés.

CI: 020232238-4

.....

Dr. Joscelito Bolívar Solano Gaibor. PhD

CI: 0200713485

DIRECTOR

.....

Ing. Ángel Rodrigo Yánez García MSc.

CI: 020050222-7

BIOMETRISTA

.....

Dr. Alejandra Elizabeth Barrionuevo Mayorga MSc.

CI: 1804156089

REDACCIÓN TÉCNICA

NOTARIA 4

DRA. GINA LUCIA CLAVIJO CARRION
Notaria Cuarta del Cantón Guaranda.

ESCRITURA Nº 20200201004P000130

DECLARACIÓN JURAMENTADA
OTORGA:
ALEX JEAMPIERRE GARCES GARCES
CUANTÍA: INDETERMINADA
Di 2 COPIA

En el Cantón Guaranda, Provincia de Bolívar, República del Ecuador, a los treinta y un días del mes de enero del año dos mil veinte, ante mi doctora **GINA LUCIA CLAVIJO CARRION, NOTARIA CUARTA DEL CANTÓN GUARANDA** comparecen con plena capacidad, libertad y conocimiento, a la celebración de la presente escritura, el señor **ALEX JEAMPIERRE GARCES GARCES**, de estado civil soltero, por sus propios y personales derechos en calidad de OTORGANTE. El compareciente declara ser de nacionalidad ecuatoriano, mayor de edad, de estado civil soltero, de ocupación estudiante, domiciliado en la parroquia Bilovan, cantón San Miguel, provincia Bolívar, con número celular cero nueve ocho nueve tres cero ocho tres dos seis y con correo electrónico lexpiergarces@gmail.com hábil en derecho para contratar y contraer obligaciones, a quien de conocer doy fe, en virtud de haberme exhibido sus documentos de identificación en base a la cual obtengo las certificaciones de datos biométricos del Registro Civil, mismo que agrego a esta escritura como documentos habilitantes. Advertido el compareciente por mi la Notaria de los efectos y resultados de esta escritura, así como examinados que fueron en forma aislada y separa de que comparece al otorgamiento de esta escritura sin coacción, amenazas, temor reverencial, ni promesa o seducción, declaro: Yo **ALEX JEAMPIERRE GARCES GARCES**, portador de la cedula de ciudadanía número cero dos cero dos tres dos dos tres ocho guion cuatro, que los criterios e ideas emitidos en el presente Proyecto de Investigación titulado **"DETERMINACIÓN DE LA PRESENCIA DE METALES PESADOS EN LECHE CRUDA BOVINA EN LA PARROQUIA BILOVAN PROVINCIA BOLIVAR "**. En el proyecto de investigación previo a la obtención del título de Médico Veterinario Zootecnia, otorgado por la Universidad Estatal de Bolívar, a través de la Facultad de Ciencias Agropecuarias, recursos naturales y del ambiente.- Es todo cuanto puedo declarar en honor a la verdad.- Para su otorgamiento se observaron los preceptos de ley y leída que le fue al compareciente íntegramente, por la Notaria, aquel se ratifica en todas sus partes y firma junto conmigo en unidad de acto, incorporando al protocolo de esta Notaria la presente escritura de Declaración Juramentada, de todo lo cual doy fe----------

SR. ALEX JEAMPIERRE GARCES GARCES
C.C. 0202382238-4

NOTARIA 04 GUARANDA

NOTARIA CUARTA DEL CANTÓN GUARANDA

DRA. MSc. GINA LUCIA CLAVIJO CARRION
NOTARIA CUARTA DEL CANTÓN GUARANDA

URKUND

Documento: [illegible] DIAGNOSTICO

Presentado: [illegible]

Presentado por: [illegible]

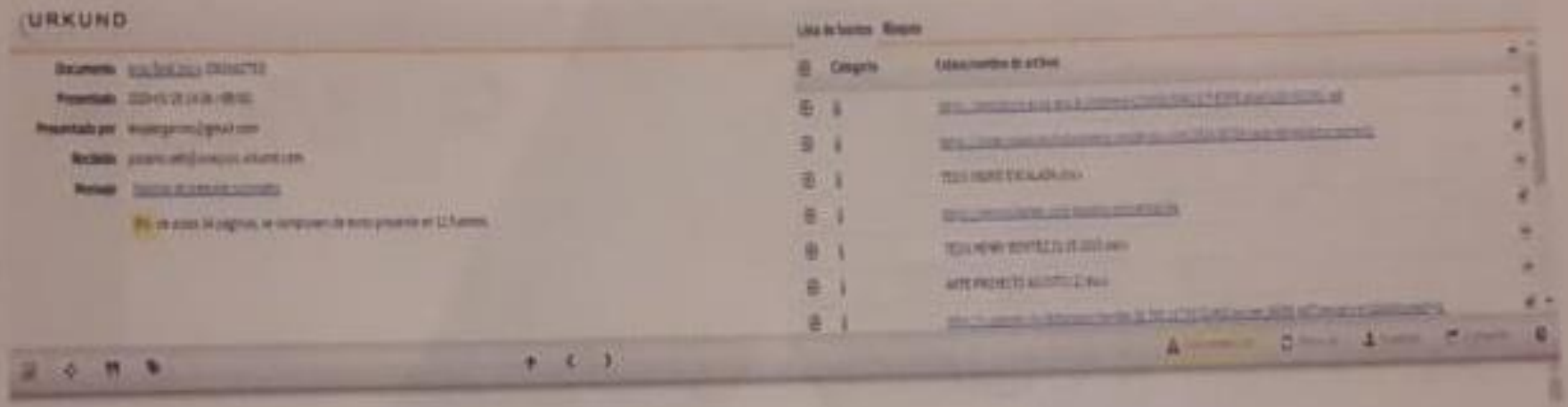
Recibido: [illegible]

Mensaje: [illegible]

[illegible] de [illegible] páginas, se componen de texto presente en 12 fuentes.

Lista de fuentes Ninguno

Categoría	Estado/nombre de archivo
[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]
[illegible]	TESIS MIGRO ESCALADA.docx
[illegible]	[illegible]
[illegible]	TESIS MENRY BONTEZ [illegible]
[illegible]	ANTE PROYECTO AGOSTO [illegible]
[illegible]	[illegible]



UNIVERSIDAD ESTATAL DE BOLIVAR Facultad de Ciencias Agropecuarias Recursos Naturales y del Ambiente Carrera de Medicina Veterinaria y Zootecnia Proyecto de Investigación TEMA "DETERMINACIÓN DE LA PRESENCIA DE METALES PESADOS EN LECHE CRUDA BOVINA EN LA PARROQUIA BILOVAN PROVINCIA BOLIVAR" Proyecto de investigación previo a la obtención del título de Médico Veterinario y Zootecnista otorgado por la Universidad Estatal de Bolívar a través de la Facultad de Ciencias Agropecuarias, Recursos Naturales y del Ambiente, Carrera de Medicina Veterinaria y Zootecnia. AUTOR: Alex Josempierre Garcés Garcés. DIRECTOR: Dr. Joscelito Solano Gaibor. PhD Guaranda - Ecuador 2020 "DETERMINACIÓN DE LA PRESENCIA DE METALES PESADOS EN LECHE CRUDA BOVINA EN LA PARROQUIA BILOVAN PROVINCIA BOLIVAR" REVISADO Y APROBADO POR LOS MIEMBROS DEL TRIBUNAL

_____ Dr. JOSCELITO SOLANO GAIBOR PhD DIRECTOR

_____ ING. RODRIGO YAÑEZ GARCÍA MSc BIOMETRISTA

_____ DRA. ALEJANDRA BARRIONUEVO MSc REDACCIÓN TÉCNICA

CERTIFICACIÓN DE AUTORÍA

Yo, ALEX JOSEMPIERRE GARCÉS GARCÉS, con C.I. [illegible] declaro que el trabajo y los resultados presentados en este proyecto de investigación, no han sido previamente presentados para ningún grado o calificación profesional, y que las referencias bibliográficas que se incluyen han sido consultadas y citadas con sus respectivos autores.

La Universidad Estatal de Bolívar, puede hacer uso de los derechos de publicación correspondiente a este trabajo, según lo establecido por la Ley de Propiedad Intelectual, por su Reglamento y Normativa institucional vigente.

_____ Alex Josempierre Garcés Garcés, C.I. [illegible]

_____ Dr. Joscelito Bolívar Solano Gaibor PhD C.I. [illegible] DIRECTOR

0200713485

DEDICATORIA

Hoy para escribir mi dedicatoria ya culminando mis estudios estoy sentado frente al mar de nubes aquí en mi lindo Bilován el Macondo de mis “100 de soledad.”

Como dedicar este objetivo cumplido a Dios por las bendiciones y milagros que a derramado sobre mi durante estos cinco años de peregrinación. Por darme a la mujer más luchadora que mis ojos verán en esta vida la cual no necesita a nadie más que a ella misma para sacar adelante a sus tres hijos, por ella es cada latido de mi corazón, cada respiración, cada paso que doy, cada lucha en esta vida y por supuesto cada triunfo lleva su nombre Janet Garcés.

Por supuesto a mis queridos hermanos Francisco y Robert los cuales son un pilar fundamental para que haya podido culminar con éxitos esta etapa de mi vida. Mi abuelita Gloria mi admiración y cariño sincero, lindo poder compartir estos años a su lado siempre te llevo en mi corazón.

Y como dice mi madre ¡Dios aprieta, pero no ahorca!

Jeampierre Garcés

AGRADECIMIENTO

A mi alma máter “Universidad Estatal De Bolívar” la cual me abrió sus puertas para poder cumplir una anhelada etapa de mi vida. Agradezco a mi quería Facultad Medicina Veterinaria y Zootecnia la cual me brindo las herramientas, conocimientos y sobre toda la ética para poder desenvolverme hoy en el campo laboral y ser un profesional a carta cabal.

A los honorables miembros de mi tribunal que con sus consejos me pudieron guiar al final de este camino tortuoso que significo la tesis.

Gratitud a mi director Dr. Joscelito Solano por estar siempre al pendiente, Ing. Rodrigo Yánez por su buena disposición en cada inquietud. Y no por ultima menos importante Dra. Alejandra Barrionuevo a más de ser parte de mi tribunal un agradecimiento sincero por brindarme su amistad y sus conocimientos a lo largo de estos años de catedra.

Y como dijo Mahatma Gandhi político y pensador indio “La verdadera educación consiste en obtener lo mejor de uno mismo”

Jeampierre Garcés

ÍNDICE DE CONTENIDOS

I. INTRODUCCIÓN 1

II. PROBLEMA 3

III. MARCO TEORICO 5

3.1. Origen de los bovinos 5

3.2. Taxonomía del ganado bovino 6

3.3. Fin de la producción en el Ecuador 6

3.4. Producción de leche en la provincia Bolívar 8

3.5. Clasificación de los bovinos por aptitud productiva 9

3.5.1. Razas lecheras 9

3.5.1.1. Raza de ganado Holstein 9

3.5.1.2. Raza de ganado Jersey 11

3.5.1.3. Raza de ganado Brown Swiss o Pardo suizo 13

3.5.2. Razas doble propósito 13

3.5.2.1. Raza Normando 14

3.5.2.2. Raza Red Polled 16

3.5.2.3. Raza Simental 17

3.6. Leche 18

3.6.1. Propiedades físicas de la leche 19

3.6.2. Mecanismos fisiológicos de la secreción y eyaculación de la lecha 20

3.7. Sistemas de producción bovino 20

3.7.1. Sistema Intensivo 21

3.7.2. Sistema Semi intensivo 22

3.7.3. Sistema Extensivo 22

3.7.4. Sistema Trashumante 23

3.8. Fuentes de contaminación 23

3.8.1. La contaminación 23

3.8.2. Clases de contaminación 24
3.8.3. Tipología de la contaminación 25
3.8.3.1. Contaminación del suelo 25
3.8.3.2. Contaminación de agua 26
3.8.3.2.1. Agua de regadío 26
3.9. Metales pesados 27
3.10. Principales metales pesados 29
3.10.1. Plomo 29
3.10.2. Cobre 30
3.10.3. Mercurio 30
3.10.4. Arsénico 31
3.11. Afecciones provocadas por los metales pesados cobre y plomo en bovinos 32
3.12. Espectroscopia de emisión, absorción atómica 34
IV. MARCO METODOLÓGICO 36
4.1. Materiales y Métodos 36
4.1.1. Lugar de la investigación 36
4.1.2. Situación geográfica 36
4.1.3. Zona de vida 36
4.1.4. Material experimental 37
4.1.5. Duración del experimento 37
4.1.6. Materiales de campo 37
4.1.7. Materiales de laboratorio 37
4.1.8. Materiales de oficina 37
4.2. Métodos 38
4.2.1. Factores de estudio 38
4.2.2. Tipo de diseño 38
4.2.3. Tipo de análisis 38
4.2.4. Procedimiento 38

4.2.6. Métodos de evaluación y datos a tomar.....39
4.2.6.1. Datos a tomar.....39
V. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....41
VI. COMPROBACIÓN DE LA HIPOTESIS.....53
VII. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES 54
7.1. CONCLUSIONES 54
7.2. RECOMENDACIONES 55

ÍNDICE DE CUADROS

CUADRO **PAG**

1. Propiedades físico-químicas de la leche son consecuencia de su composicion y estructura…….……19
2. Límites máximos permisibles de concentración de metales pesados (Hg, As, Cd y Pb) en agua, suelo y alimentos de consumo humano……34
3. Numero de UPA……...……41
4. Numero de vacas destinadas a la producción de leche……42
5. Destino de la producción de leche ……..43
6. Tipo de alimentacio…….44
7. Frecuencia que administra ese tipo de alimento……..45
8. Frecuencia que suministra este tipo de alimentación (Kikuyo)…….….46
9. Tipo de agua que suministra a sus animales……47
10. Maneja sus desechos……48
11. Uso de Plaguicidas……...49
12. Con que frecuencia lo utiliza……50
13. Resultados de análisis de plomo (Pb) en leche cruda…… 51
14. Resultados de análisis de cobre (Cu) en leche cruda……...52

ÍNDICE DE FIGURAS

FIGURAS **PAG**

1. Número de UPA……...……41
2. Número de vacas destinadas a la producción de leche……42
3. Destino de la producción de leche ……..43
4. Tipo de alimentacio…….44
5. Frecuencia que administra ese tipo de alimento……..45
6. Frecuencia que suministra este tipo de alimentación (Kikuyo)…….….46
7. Tipo de agua que suministra a sus animales……47
8. Maneja sus desechos……48
9. Uso de Plaguicidas……...49
10. Con que frecuencia lo utiliza……50

ÍNDICE DE ANEXOS

ANEXOS

Anexo N°1: Mapa de ubicación de la investigación.

Anexo N°2: Evidencia de la investigación.

Anexo N°3: Digestión de la muestra.

Anexo N°4: Análisis de las muestras.

Anexo N°5: Resultados obtenidos en la investigación.

RESUMEN

El objetivo de la investigación tiene como finalidad determinar la presencia de metales pesados en leche cruda bovina , el cual se llevó a cabo en la parroquia de Bilován del cantón San Miguel, considerando que la presencia de dichos elementos químicos en leche conllevan a un daño en la salud del animal y posterior mente al ser humano quien es el último eslabón en la cadena trófica, identificar los metales pesados como cobre y plomo, este último es considerado un metal toxico no metabolizable, que se acumula en tejidos y en carne, leche.

La investigación se llevó a cabo con una población de 15 bovinos hembras obteniendo 100 ml de muestra, la cual se tomó in situ para su respectivo análisis, se realizó en los laboratorios de investigación de la "Universidad Estatal De Bolívar" en el cual existe los instrumentos necesarios y adecuados para estas investigaciones.

Un parámetro a considerar fue como influye el consumo de despojos de la cosecha del maíz al estimar la influencia de los diversos productos que se emplean en los cultivos entre ellos plaguicida e insecticidas y los residuos que estos dejan en los cultivos y posterior mente en los despojos de la cosecha del maíz los cuales son suministrados en la dieta alimenticia.

La investigación se realizó mediante el meto investigativo experimental el cual puede establecer una relación de causa y efecto.

Palabras claves: metabolizable, cadena trófica, plaguicida, eslabón,

ABSTRACT

The objective of the research is to determine the presence of heavy metals in raw bovine milk, which was carried out in the parish of Bilován in the canton San Miguel, considering that the presence of such chemical elements in milk leads to damage to the health of the animal and subsequently to humans, who are the last link in the food chain, identifying heavy metals such as copper and lead, the latter is considered a non-metabolizable toxic metal, which accumulates in tissues, meat and milk.

The research was carried out with a population of 15 female bovines obtaining 100 ml of sample, which was taken in situ for their respective analysis, it was carried out in the research laboratories of the Universidad Estatal de Bolívar in which there are necessary and appropriate instruments for these investigations.

One parameter to consider was how the consumption of corn crop offal influences when estimating the sway of the various products used in crops, including pesticides and insecticides and the residues left in crops and later in the offal of Corn crop supplied in the food diet.

The research was conducted using the experimental research method which can establish a cause and effect relationship.

Keywords: metabolizable, trophic chain, pesticide, link.

I. INTRODUCCIÓN

El animal más antiguo domesticado por el hombre a lo largo de diez mil años es el bovino con su clasificación taxonómica ¨Bos primigenius Taurus¨ el antecesor de la vaca doméstica es el uro (Bos Taurus primigenius). El ganado bovino actual se divide en dos especies Bovidae taurus que tuvo su origen en Europa e incluye a la mayoría de las variedades modernas de ganado lechero y de carne, y Bovidae Indicus que tuvo su origen en India se caracteriza por una joroba en la cruz, en la actualidad el bovino desempeña un rol importante aportando con productos como la (leche - carne) aportando nutrientes a la dieta alimenticia del ser humano, y en la agricultura como medio de economía de las personas que se dedican a la explotación del ganado bovino. ***(Winer, 2019)***

De tal manera el presente trabajo de investigación pretende determina como influyen los metales pesados en los sistemas de producción considerando que los metales pesados son un grupo de elementos químicos que presentan una densidad alta, generalmente son tóxicos para los seres vivos. Entre los más comunes de presentarse son mercurio, níquel, cobre y plomo.

El creciente interés sobre el contenido de los elementos minerales en carne y leche viene dado por su utilización como un indicador de calidad, cuyo objetivo final es asegurar y ofrecer un alimento inocuo con una adecuada riqueza nutricional. El aumento intenso y constante de las actividades antropogénicas e industriales han favorecido la emisión de sustancias contaminantes hacia los ecosistemas, los cuales están íntimamente relacionados con las especies animales particularmente domésticas y el hombre.

Lo que facilita la entrada de dichas sustancias tóxicas en la cadena trófica el contenido residual de algunos elementos de la leche y carne es un indicador directo del grado de contaminación y un indicador indirecto de las condiciones ambientales locales o periféricas principalmente del suelo, agua, aire y vegetación (pastos de consumo) de las zonas donde se localiza el ganado bovino.

Los sistemas de producción están determinados en función de la producción a que esté destinada la raza, a la adaptabilidad de la misma en las condiciones

ambientales de la zona y a la disponibilidad de alimentos con que cuente el productor. Dentro de las características tenemos por el propósito que persigue (producción de leche – carne- pie de cría o producciones de doble propósito) este hace que el ganadero se incline por un tipo especial de ganado el cual sea más productivo para sus metas en la aplicación de diferentes sistemas como son intensivo, semi extensivo, extensivo y trashumante de acuerdo al fin de la producción.

Los objetivos de la investigación son: determinar la presencia de metales pesados en leche cruda bovina en la parroquia Bilován provincia Bolívar, identificar los metales pesados cobre y plomo que se encuentran en la leche cruda bovina. Determinar cuantitativamente la presencia de cobre y plomo presentes en la leche cruda bovina**.**

II. PROBLEMA

Es conocido que el aumento intenso y constante de las actividades desarrolladas por el hombre, incluyendo las industriales, han favorecido la producción y emisión de sustancias contaminantes hacia los ecosistemas, facilitando la entrada de dichas sustancias tóxicas en la cadena trófica. El contenido residual de algunos elementos en la leche y carne es un importante indicador directo del grado de contaminación. Igualmente es un indicador indirecto de las condiciones ambientales locales o periféricas, principalmente del suelo, agua, aire y vegetación de la zona donde se localiza el ganado.

El problema ambiental por contaminación con metales pesados presenta evidencia científica suficiente de que la contaminación del suelo puede repercutir fácilmente en toda la cadena trófica (suelo, agua, aire, plantas), desde ahí pasar a los animales, acumularse en sus tejidos, órganos y posteriormente en sus productos (carne, huevos y leche), y que evidentemente llegarán al hombre como elementos finales de la cadena trófica; posibilitando graves problemas de salud. ***(Gonzalez.M, 2009)***

Según la literatura revisada la aplicación de fertilizantes, estiércol de ganado, agroquímicos y la irrigación con aguas de efluentes urbanos e industriales son algunas de las actividades que contaminan el ambiente y específicamente los suelos agrícolas y de pastoreo. De esta manera se producen alteraciones en la vegetación, como consecuencia de la presencia de esos elementos, y con la consecuente transferencia de estos elementos tóxicos a la dieta, ganado alimentado con pastos y forrajes, cultivados sobre dichos suelos contaminados. La concentración de estos elementos también puede derivar de otros factores relacionados directamente con la cadena de producción, como pueden ser las prácticas de ordeño, sacrificio, transporte de la carne y de la leche. ***(Wlostowski, 2005)***

Tanto a nivel nacional como internacional se han establecido una serie de normas con el fin de garantizar, en toda la cadena de producción, la inocuidad de los productos cárnicos y lácteos. Dentro de esta normativa cobra un papel destacado

el control de los metales pesados en las producciones bovinas, con el fin de mitigar el impacto ambiental e incentivar una producción más limpia, unas buenas prácticas ganaderas y la llamada “agricultura orgánica” o “agricultura limpia**”.** ***(Alcocer, 2007)*** Frente al pobre desarrollo de estas alternativas de producción, debe hacerse énfasis en la implementación de estudios científicos, como el presente, que puedan permitir el acceso de la población a una alimentación sana.

III. MARCO TEORICO

3.1. Origen de los bovinos

Mamífero rumiante bóvidos de cuerpos grandes y robustos generalmente con cuernos gruesos y encorvado hocico ancho cuyas hembras poseen dos pares de mamas. Tiene de gran importancia para el hombre ya que de ella se obtiene cuero, leche y otros productos.

Su origen se remonta al Aurochs Bos primigenius, extinto en el 1627 domesticado primero en Europa y Asia durante en el periodo neolítico, hay dos tipos principales de bovinos domésticos los cebúes (Bos Indicus) que tiene una jibá marcada a nivel de la espalda y los Taurinos (Bos Taurus) que no tiene jibá. ***(Inatec, 2017)***

La vaca doméstica desciende de un grupo de razas de uros, Bos taurus primigenius, hoy desaparecidos. Los uros, de los cuales el último espécimen murió en un parque polaco en1627, fueron en otras épocas muy comunes en Europa y su territorio se extendía a través de África del norte y el Medio Oriente hasta el sudeste asiático y la China.

Los dos tipos, debido a su total interfertilidad, son habitualmente considerados como subespecies. Además, se ha comprobado a nivel molecular que todas las razas europeas y africanas de bovinos domésticos, ya sean de origen cebuino o taurino, son de una misma línea mitocondrial, en tanto que las razas indias son de otra. Estudios similares utilizando el ADN del cromosoma Y muestran los antecedentes cebú de las poblaciones de bovinos africanos con cuernos. La interpretación de estos resultados es que los cebú africanos se ha desarrollado a partir de un origen híbrido siendo la introducción de la sangre cebú principalmente hecha a través de los machos. ***(Scribed, 2011)***

3.2.*Taxonomía del ganado bovino*

Phylum	Chordata (con espina dorsal)
Sub phylum	Vertebrata
Clase	Mammalia (pelo en la piel y glándulas mamarias desarrolladas)
Subclase	Theria
Infraclase	Eutheria
Orden	Artrioctyla (dos dedos; tres y cuatro falanges)
Suborden	Ruminantia (sin incisivos superiores y cuatro compartimientos)
Infraorden	Pecora
Familia	Bovidae
Genero	Bos
Especie	Taurus
Subespecie	Tipicus o indicus

Fuente: (Gasque, 2008)

3.3. Fin de la producción en el Ecuador

La producción diaria de leche en el Ecuador ha tenido una evolución favorable entre el año de 1974 y el año 2000. En 26 años, la producción nacional ha crecido en un 158%, producto de la expansión tanto del hato bovino, como del área destinada a pastoreo de ganado vacuno. Es muy importante el resaltar el hecho de que el rubro de producción que mayor aporte ha tenido en la expansión de la frontera agrícola registrada por el último censo agropecuario del año 2000, ha sido la actividad pecuaria.

Se observa que la superficie destinada a pastoreo de animales, especialmente de la especie bovina, se ha incrementado en un 70% desde 1974, pasando de 2`969.245 ha. A 5`087.133 ha. Esta superficie comprende tanto el área con pastos naturales como pastos cultivados y páramos dedicados a este fin; y constituye cerca del 41% de la superficie total del país con uso agropecuario.

La ganadería en el Ecuador sigue siendo una explotación de tipo extensivo, ya que desde 1974 casi no ha cambiado densidad de animales por hectárea, que evoluciona de 0,8 reses/ha a 0,9 reses/ha. en el 2000. Hablando por provincias se destacan Chimborazo, la cual ha incrementado su carga animal de: 0,5 reses/ha. a 0,9 reses/ha; Carchi va de 0,9 reses/ha a 1,1 reses/ha y Tungurahua que ha ido de 1,0 reses/ha a 1,3 reses/ha. Sin embargo, Pichincha se mantiene inalterado con 0,9 reses/ha entre 1974 y el 2000, para la región Sierra. Para la región Costa no hay una mejora muy significativa de la carga animal, y en la provincia de Manabí (principal provincia ganadera del país) se mantiene constante en 0,9 reses/ha. En la región Amazónica, se distingue la provincia de Zamora-Chinchipe que es la provincia que muestra un crecimiento positivo de la carga animal, a diferencia de las otras en que la carga animal cae (sin considerar las nuevas provincias del oriente ecuatoriano). ***(Jara, 2011)***

La producción bovina de leche, y carne o doble propósito en la actualidad uno de los recursos más importantes para solucionar los requerimientos nutricionales (especialmente de proteína) de una población cada vez más numerosa y que cuenta con menores recursos para satisfacer sus necesidades de alimentación, y en la que población infantil es la más afectada, ya que requieren para su crecimiento y desarrollo mayores recursos.

La producción de carne y leche en los países pobres debería optimizarse, con el fin de mejorar el rendimiento de las explotaciones ganaderas; en muchos casos, la producción de bovinos es ineficiente, ya que no utiliza de manera óptima los recursos nutricionales que puede proporcionar la granja y desaprovecha grandes extensiones de terrenos, al no usar de forma racional los suelos; esto sumado al deterioro de los recursos ambientales no renovables, como los bosques y las fuentes de agua.

En el Ecuador, la región interandina por sus condiciones medio ambientales ideales para producción de leche se concentra la mayor cantidad de hatos lecheros, de acuerdo a los datos del último Censo Nacional Agropecuario, el 76,79% de producción nacional de leche se realiza en la Sierra, el 15,35% en la región Costa y el 7,86% en el Oriente y región Insular. (***INEC, 2013***). La producción promedio

de leche al día en el año 2013 según la Encuesta de Superficie y Producción Agropecuaria Continua (ESPAC) realizado por el Instituto Nacional de Estadística y Censo (INEC) fue de 6.262.407 millones de litros de un total de 1.127.627vacas ordeñadas (***INEC, 2013***). Actualmente en el país hay 5,3 millones de cabezas de ganado bovino y 1,8 millones de ganado porcino, reveló la Encuesta de Superficie y Producción Agropecuaria Continua (ESPAC) del Instituto Nacional de Estadística y Censos, cuyos resultados fueron difundidos por el Instituto Nacional de Estadísticas. ***(Andes, 2012)***

La industria láctea en el país está formada por 40 compañías, las empresas se llevan casi la mitad de la producción lechera, la mayoría de haciendas ganaderas que producen leche están asentadas en la serranía ecuatoriana, donde se concentra el 75% de la producción nacional.

El consumo promedio anual de un ecuatoriano al año es de 100 litros, aunque para los productores y según la OMS lo ideal son 150 litros de leche anuales. ***(AGSO, 2017)***

3.4. Producción de leche en la provincia Bolívar

La provincia de Bolívar siempre ha sido un eje Sierra- Costa por ser la zona andina que más se adentra en el trópico, con ganadería de algunos siglos que siempre ha producido lácteos, constituyendo un icono de la quesería nacional. Desde hace un siglo, que Don Aurelio Cordovéz Ricaurte trasladó desde Europa tecnología de quesos, y utilizando todavía caminos de herradura llegaban sus productos hasta Riobamba, desde esa ciudad se vendían grandes quesos maduros, muchos de los cuales llegaban a Guayaquil.

La provincia de Bolívar destina el uso del suelo a pastizales y una gran parte de ellos son cultivados. El 88% de propiedades de esta provincia tienen menos de 20 hectáreas y de ellas el 42% son de uso agropecuario. El tamaño promedio de finca es de 4,7 ha/UPA. Sus áreas de pastizales permiten una adecuada cobertura ganadera, aunque los promedios productivos de Bolívar, en esta área, son todavía bajos. En todo caso, Bolívar provee un promedio de 270.000 litros de leche cruda al día, que representa el 5% de la producción nacional diaria. Actualmente muchas

ganaderías de Bolívar se dedican a producir quesos, que son conocidos en todo el Ecuador. Mucha de la leche cruda que se produce en Bolívar, ha encontrado mercado en la Costa ecuatoriana. Pero podemos decir que la quesería comunitaria, es la más importante iniciativa de esta provincia. ***(Ecuador, 2015)***

3.5.Clasificación de los bovinos por aptitud productiva

Los vacunos se pueden clasificar por su aptitud productiva en animales; tipo leche, tipo carne y de doble propósito.

3.5.1. Razas lecheras

La producción lechera es de vital importancia en los sistemas de agricultura familiar, fundamentalmente porque mejora la alimentación de los mismos productores y sus familias, al ingerir frecuentemente leche y otros productos lácteos con alto valor proteico y ricos en vitaminas y minerales.

Las principales razas lecheras que se encuentran distribuidas en el Ecuador son:

- Holstein
- Jersey
- Guerrsey
- Pardo Suizo
- Ayrshire

3.5.1.1. Raza de ganado Holstein

Se originó en dos provincias septentrionales de Holanda: Frisia Occidental y País Bajo del Norte (North Holland). Poco se sabe de su más remoto origen, pero no hay duda de que fue Holanda el núcleo del cual se diseminó esta raza que, sin objeciones, es la más formidable lechera de la historia. Se supone que dos tribus: los Batavos y los Frisones, llegaron a Holanda procedentes de Alemania Central vía río Rhin mucho antes de la era cristiana. El ganado que dio origen al Bovino Frisón, el cual se esparció con el tiempo a regiones vecinas: Bélgica, Francia y Alemania hasta la región de chleswig Holstein, ubicada el sur de Dinamarca y

Norte de Alemania, sin embargo, el ganado con más reputación ha sido el de Friesian.

La raza Holstein, es la más productiva de todas las razas lecheras. El promedio de producción en Holanda es de 7,300 kg y para los de alto registro 8,700 kg. En EE.UU se estima que el promedio nacional a edad adulta es de 11,313 kg por lactación de 305 días, encontrándose fácilmente hatos con promedio en el rango de los 10 a 12,000 kg/ lactación. ***(Poductor, 2018)***

La holandesa es la más pesada de las razas lecheras; presenta dos variantes en cuanto a color de pelaje el berrendo blanco con negro, y el blanco con rojo. La variante dominante es el berrendo en negro, siendo de carácter recesivo la variante en rojo. Dentro del variante berrenda en negro, la cantidad de negro presenta un gran espectro, encontrándose animales muy negros con algunas manchas blancas o viceversa animales casi blancos con algunas pintas negras, sin embargo, un porcentaje elevado de los animales muestra equilibrio en el color no hay animales enteramente blancos ni enteramente negros.

Las zonas manchadas son pigmentadas, no así donde está el pelo blanco. Los cuernos están siempre presentes, no obstante, el descornado es práctica común. Mientras en Norteamérica el color dominante es blanco con negro, en Holanda abundan los animales berrendos en rojo, donde se les da tanto peso como al blanco negro y están sujetos a registro, aunque ya empieza a dársele importancia a este color en Norteamérica.

En lo que respecta al tipo el ganado frisón en Holanda, muestra más bastedad y menos angulosidad que sus descendientes de América donde a través de una exigente selección y programas genéticos se ha producido el típico animal lechero anguloso de cuerpo profundo sin tendencia a la gordura o bastedad corporal; es por esto que ha superado al ganado frisón de Holanda en rendimiento lechero.

Si de alguna forma se define al típico animal lechero es a través de las siguientes características cabeza descarnada, ojos grandes y brillantes, orejas alerta, hocico fuerte, con ollares grandes y abiertos, quijadas que se junten aproximadamente, quijada inferior fuerte, frente ancha, cuerpo anguloso, amplio, descarnado

considerando el período de lactancia, cuello largo descarnado, bien implantado, capacidad corporal relativamente grande en proporción al tamaño; barril profundo y medianamente ancho, cinchera grande, ubre de gran capacidad y buena forma, fuertemente adherida, pezones medianos y colocación en cuadro y a plomo muy bien irrigada. ***(Gasque G. , 2008)***

Las características físicas que definen esta raza son las siguientes ***(Chipana, 2016)***:

- Cruz: bien definida y angulosa, con las vértebras dorsales ligeramente sobresalientes con relación a las paletas.
- Costillas: bien apartadas entre sí, de hueso plano, ancho y largo.
- Flancos: profundos y refinados.
- Muslos: vistos de lado, rectos o ligeramente curvos; vistos de atrás, bien apartados entre sí cediendo amplio espacio para la ubre y su inserción posterior.
- Piel: fina y plegable, con pelo fino.
- Pezuñas: cortas y bien redondeadas, con talón profundo y dedos ligeramente separados.
- Patas: cuartillas fuertes de mediana longitud y flexibilidad.
- Cola: larga y delgada.
- Sistema mamario: excelente textura, con una ubre bien adherida al cuerpo.

3.5.1.2. Raza de ganado Jersey

Es originario de la isla de Jersey localizada en el Canal de la Mancha. No hay seguridad en cuanto a cuáles fueron las razas originarias, pero se aceptan como razas bases originarias más probables el ganado negro pequeño de Gran Bretaña y el colorado grande de Normandía. Coincide esta teoría con el hecho que la isla del canal de Jersey, Guersney y Alderney integraban el ducado de Normandía pasando al dominio de Gran Bretaña.

En 1734 los isleños motivados por el interés que despertaban sus pequeñas vacas decidieron preservar las características de la raza y prohibieron la introducción a la isla de bovinos que no fueran destinados a faena de esta forma y a partir de esta

fecha se asegura la pureza genética de la raza y se da explicación a la denominación en los cruzamientos.

No obstante, su rendimiento lechero en relación con su peso compite codo con codo con el de la raza Holstein Friesian. Respecto a su leche se trata de la más rica en grasa y sólidos totales de todas las razas: 3.7% de proteína y 4.7% de grasa promedio. Los sólidos no grasos (proteína, azúcares y minerales) totalizan 9.7% para un promedio de 14.1% de sólidos totales.

Aunque el promedio de la raza es de 5 265 kg/lactancia en los E.U.A y 4 580 kg/lactancia para el ganado canadiense el registro DHIR que enrola al 1% de los criadores superiores, da un promedio actualizado de 6 170 kg por vaca por lactancia.

Se dice que su rendimiento quesero por cada 45 kg de leche es el siguiente 5.6 kg de cheddar 7.4 kg de cottage (seco) o 4.28 kg de leche en polvo descremada. ***(EcuRed, 2018)***

Las características físicas que definen esta raza son las siguientes ***(Jara, 2011)***

- Pelaje: desde el bayo claro al casi negro, pasando por el tostado, overo y con menor frecuencia el grisáceo. tiene un anillo claro alrededor del hocico.
- Color de la ubre, el vientre, y las caras internas de los muslos: más claros que el resto del cuerpo.
- Perfil: cóncavo.
- Frente: ancha.
- Cara: corta y descarnada.
- Arcos orbitales: destacados.
- Morro: amplio.
- Precocidad: su velocidad de desarrollo, y su pubertad temprana permiten obtener preñeces antes de los 15 meses., llegando al primer parto a los 22-24 meses.
- Longevidad: tiene intervalos entre partos más cortos, lo que lleva a lograr más terneros durante su vida útil. La conformación de ubre y de sus patas la convierten en una vaca con mayor vida útil en el tambo.

- Facilidad de parto: debido a un canal de parto amplio y fácilmente dilatable, y al poco peso del ternero Jersey al nacer (25 Kg.), esta raza tiene mínimos problemas de distocia.
- Rusticidad: la vaca Jersey se adapta rápidamente a los distintos tipos de climas y suelos. Es muy resistente al stress calórico. La disminución de la producción por calor comienza a una temperatura 5º C mayor en las Jersey que en las otras razas lecheras.
- Rentabilidad: por su alto índice de conversión de pasto a leche, siete veces su peso, y por ser ésta la de mayor contenido de grasa y proteínas.
- Peso adulto: 350 a 450kg.

3.5.1.3. Raza de ganado Brown Swiss o Pardo suizo

Se caracteriza por la mezcla de dos razas de ganado específicos para obtener una producción híbrida con una mayor capacidad de adaptarse mejor a los cambios ambientales y con mejor resultados de leche y carne, es el método más económico por obtenerse dos productos de un mismo animal y sin perder nada de él . ***(Productor, 2018)***

La actividad de ganado de doble propósito genera una rentabilidad muy grata, pero depende del buen manejo de pasto, mejoramiento de la genética, alimentación adecuada, manejo de establos, etc. ***(Medieta, 2010)***

Este grupo incluye todas aquellas razas bovinas que pueden aprovecharse tanto por su rendimiento en la producción de carne como por su capacidad lechera. Su fenotipo y genotipo corresponden al tipo intermedio entre estas dos aptitudes. Las más reconocidas son las siguientes: Normanda, Red poll y Simental. ***(Bazurto, 2014)***

3.5.2. Razas doble propósito

Se caracteriza por la mezcla de dos razas de ganado específicos para obtener una producción híbrida con una mayor capacidad de adaptarse mejor a los cambios ambientales y con mejor resultados de leche y carne, es el método más económico por obtenerse dos productos de un mismo animal y sin perder nada de él . ***(Productor, 2018)***

La actividad de ganado de doble propósito genera una rentabilidad muy grata, pero depende del buen manejo de pasto, mejoramiento de la genética, alimentación adecuada, manejo de establos, etc. ***(Medieta, 2010)***

Este grupo incluye todas aquellas razas bovinas que pueden aprovecharse tanto por su rendimiento en la producción de carne como por su capacidad lechera. Su fenotipo y genotipo corresponden al tipo intermedio entre estas dos aptitudes. Las más reconocidas son las siguientes: Normanda, Red poll y Simental ***(Bazurto, 2014)***

Entre la importancia que se le atribuye a la raza de ganado de doble propósito se encuentran ***(Productor, 2018)***:

- Es una ganadería eco sustentable y se adapta muy bien al medio ambiente.
- Se pueden tener dos opciones de ingreso, por producción de leche y por producción de carne.
- Es poco exigente en cuanto a infraestructuras e insumos.
- Los ingresos son continuos, porque a medida que se obtiene ganancias por medio de la venta de leche diaria se va mejorando la carne del animal para venderla como carne de primera.
- La leche es de mejor calidad.

3.5.2.1. Raza Normando

Es una raza bovina de doble propósito muy antigua. Procede del cruzamiento entre los bovinos que poblaban Normandía en el siglo IX y X, y los animales traídos por los conquistadores Vikingos, originando las razas Contentine, Augeronne y Cauchoise, que al mezclarse entre sí (La raza Contentine predominó y absorbió a las demás) dieron origen a la raza Normando actual. La selección de esta raza comenzó muy pronto, puesto que los primeros intentos se remontan al siglo XVII y hacen hincapié en el desarrollo, la conformación, las aptitudes lecheras y mantequilleras. A finales del siglo XIX, se crea el Herd Book Normando, lo que oficializa el origen de la raza actual.

Es una raza de doble propósito de adecuado tamaño, buena capacidad torácica y abdominal, una pelvis larga y ancha, ligeramente inclinada, una línea dorsal recta y musculada, y aplomos sólidos que soportan todo el conjunto, además de una ubre funcional y equilibrada, apta para el ordeño manual y mecánico. ***(Garcia , 2011)***

Entre las características generales que presenta esta raza se encuentran:

- Raza lechera a doble aptitud.
- Frente convexa y cabeza de forma triangular, blanca la mayoría de las veces con tareas alrededor de los ojos (gafas).
- Ojos bien apartados.
- Cuerpo largo y voluminoso.
- Altura a la cruz en hembras 145 cm y machos 155 cm.
- Peso en hembras 700 a 800 kg y machos 900 a 1100 kg.
- Coloración posee tres colores blancos, castaños y casi negros. ***(Ecured, 2016)***
- Es caracterizado por su capacidad de valorizar los forrajes, fertilidad, longevidad y facilidad de conducta.
- La fortaleza de sus aplomos le permite recorrer largas distancias.
- Su fertilidad de una cría por año, el promedio de intervalo entre partos es de 416 días y la duración promedio de la gestación es de 284 días.
- Posee una gran resistencia a las enfermedades.
- La condición de raza mixta le ha dado una gran capacidad de ingestión y de conversión de alimentos bastos, con una mayor eficiencia en su transformación. Esto se traduce en una buena producción de leche y carne.
- Cabe anotar que la raza Normando, con una producción de leche equivalente, necesita menor cantidad de alimentos concentrados que las razas especializadas. ***(Garcia , 2011)***
- Considerado como raza longeva los 12 años de edad con un promedio 8 a 10 lactancias o más en buenas condiciones. ***(Dominguez, 1998)***

La raza normanda es valorada como buena productora de leche y considerada como la mejor quesera del mundo su leche es rica, tanto en materia grasa como en

materia proteica. El promedio de producción de las vacas en el año 2007 fue de 6.649 litros con 4.42% de grasa y 3.6% de proteína. ***(Garcia , 2011)***

Para la producción de carne se emplean toretes que son sacrificados de entre 12 y 15 meses de edad con un peso que oscila entre los 360 y 400 kilos, con un rendimiento en canal de entre 56 y 58 por ciento, así como novillos de 26 a 30 meses de edad alcanzan un peso de 650 kilos, con rendimiento de 58 por ciento en canal y vacas de desecho, que aún después de siete lactancias, alcanzan pesos de 650 a 750 kilogramos, con un rendimiento en canal de 54 por ciento. ***(Dominguez, 1998)***

3.5.2.2. Raza Red Polled

En el medio este de Inglaterra, en el borde del Mar del Norte, en la gran península de Anglia del Este en la costa oriental de Inglaterra, en los condados vecinos de NorfoIk y Suffolk, región de suelos pobres con campos bajos y pantanosos, por lo general con suelos carentes de fertilidad. ***(Zootecnia, 2014)***

Muy poca difusión ha tenido el Red Polled en los países europeos y en las islas británicas, fuera de los condados vecinos a los de su origen. A EE.UU. llegó en 1873, convirtiéndose por selección en un animal de mayor tamaño y productividad que el inglés, y de allí se exportó a Jamaica, Puerto Rico, Cuba, Islas Vírgenes (St. Croix), América Central y Sudamérica.

Entre las características generales de la raza se presentan:

- Sin cornamenta.
- Un pelaje donde se admiten todas las variedades del rojo, aunque se prefiere el rojo cereza.
- Dorso es largo y horizontal con el pecho profundo y costillares bien arqueados.
- Las patas son derechas, cortas y con aplomos bastante separados.
- Estos animales de esqueleto relativamente fino y con buen desarrollo muscular son muy dóciles.

- Aunque las vacas son de muy buena conformación, un defecto bastante común es que tengan la ubre mal equilibrada y los pezones, a veces demasiado grandes, no se prestan para el ordeño mecánico.
- La ubre es ancha y profunda, pero no colgante ni carnosa. ***(Zootecnia, 2014)***

En el aspecto lechero, esta raza ocupa hoy el cuarto lugar en cuanto a rendimiento medio de los rebaños comerciales británicos, y en 1962 las 7.633 vacas sometidas a comprobación dieron un promedio de 3.547 kg de leche con un 3,68 por ciento de grasa. La longevidad y recia constitución de esta raza hace que las sustituciones en los rebaños se mantengan a un mínimo. La paridera es regular a intervalos de 12 a 14 meses, los períodos de lactancia son prolongados y el rendimiento está bien distribuido a lo largo de este tiempo.

En cuanto al aspecto cárnico, los bueyes jóvenes Red Poll son de maduración precoz y pueden enviarse al matadero cuando alcanzan los 400 kg de peso, a los 15 meses de edad, como cebones, o bien mantenerse durante un mayor tiempo sometidos a un régimen nutritivo menos intenso. A los dos años y medio de edad pueden alcanzar un peso vivo de 650 kg, aunque la cifra de 580 kg es más normal para los animales de 3 años. La relación entre canal y peso vivo es muy elevada. ***(Wembly)***

3.5.2.3. Raza Simental

Se originó en Suiza hace 350 años aproximadamente, surgiendo como una alternativa de doble propósito carne y leche. Sus colores característicos van del amarillo claro al rojo amarronado.

Entre las características generales de la raza se presentan:

- Doble propósito, ya que producen leche con alto porcentaje de grasa y proteína y tienen excelente conformación cárnica y desarrollo muscular.
- Carácter dócil fácil manejo
- Raza pesada en el sector ganadero los machos pueden llegar a pesar hasta 1.080 kg con alturas de hasta 144 cm a la cruz

- Pubertad a muy temprana edad puede ser considerada en los meses de empadre a los 15 meses, por lo que las hembras de esta raza tienen su primera cría a los dos años con un manejo adecuado.
- Posee grandes cualidades maternas
- Colores característicos: rojizo, amarillo, rojo oscuro o negro.
- Capacidad de adaptación, ya que ha mostrado un gran desempeño en condiciones diversas como las zonas áridas y semiáridas, así como en el trópico húmedo
- En las hembras las ubres están bien adheridas al vientre, son de buena conformación, pezones de buen tamaño y ubicación lo que facilita las labores de ordeño**.** ***(Roa, 2017)***

Parte del éxito económico se le puede atribuir al desempeño lácteo ya que combina una elevada producción promedio de 6500 Kg. por lactancia de 305 días, además de tener un alto contenido graso (4 - 4.14%) y proteico (3.7%) lo que también favorece la obtención de quesos de primera. ***(Escobar, 2010)***

3.6.Leche

Según el INEN, ”la leche es el producto de la secreción normal de las glándulas mamarias de animales bovinos lecheros sanos, obtenida mediante uno o más ordeños diarios, higiénicos, completos e ininterrumpidos, sin ningún tipo de adición o extracción”; mientras que, “la leche que no ha sido sometida a ningún tipo de calentamiento (es decir que la temperatura no haya superado la de la leche inmediatamente después de ser extraída de la ubre - no más de 40°C) o no haya sufrido tratamiento térmico, salvo el de enfriamiento para su conservación, ni ha tenido modificación alguna en su composición se la denomina leche cruda”.

La leche constituye una fuente importante de nutrientes para la población, sin embargo, por su composición constituye un medio propicio para el desarrollo de microorganismos patógenos; además las actividades de ordeño, almacenamiento y transporte, implican riesgos de contaminación por contacto con el hombre o el entorno y por ende la proliferación de patógenos endógeno. La leche también

puede estar contaminada por residuos de medicamentos veterinarios, de plaguicidas o de otros contaminantes químicos. ***(INEN, 2009)***

3.6.1. Propiedades físicas de la leche

La leche es variable en su composición no solo de una especie a otra, sino también entre razas de una misma especie y entre individuos de una misma raza, lo cual repercute en las propiedades y características (Cuadro#1), explicando así la gran variedad de productos lácteos que pueden ser elaborados. ***(Datateca.unad.edu.co, 2016)***

CUADRO 1

Propiedades físico-químicas de la leche son consecuencia de su composición y estructura

	Vacas	Ovejas	Cabras
Densidad a20ºC(g/ml)	1.027-1.032	1.034-1.035	1.026-1.042
Viscosidad (mPa.s)	1.236	2.936	1.186
Punto de crioscopia (ºC)	-0.550	-0.583	-0.570
Acidez (%acides lactia	0.15-0.18	0.18-0.22	0.16-0.18
Ph	6.5-6.7	6.6-6.68	6.5-6.8

Fuente: (Infocarne.com, 2016)

Aspecto: la coloración de una leche es blanca, cuando es muy rica en grasa presenta una coloración ligeramente crema, debida en parte al caroteno contenido en la leche de vaca. La leche pobre en grasa o descremada es ligeramente azulada.

Sabor: la leche fresca y limpia tiene un sabor medio dulce y neutro por la lactosa.

Gravedad especifica: la gravedad especifica de la leche es igual al peso en Kg. de un litro de leche a una temperatura de 15º C. La gravedad específica generalmente se expresa en grados de densidad, fluctuada estos valores de 1.028 a 1.034, con un promedio de 1.031/32.

Concentración hidrogénica (pH): las variaciones del pH dependen generalmente del estado sanitario de la glándula mamaria; de la cantidad de CO2 disuelto en la leche. Fluctúan los valores en 6,4 -6.7.

Acidez: generalmente una leche fresca posee una acidez de 0.113. Los porcentajes mayores de 0.16 son indicadores de contaminación bacteriana.

Punto de congelación: una de las características de la leche es el punto de congelación que, en general, es de -0.513 a -0.565ºC.

Punto de ebullición: la temperatura de ebullición de la leche se inicia a los 100.17ºC al nivel del mar. ***(Biblioteca.sena.edu.co & n.d)***

3.6.2. Mecanismos fisiológicos de la secreción y eyaculación de la lecha

La secreción se da por la prolactina producida por el lóbulo anterior de la hipófisis, interviene tras la desaparición de la foliculina y progesterona como consecuencia del parto; la eyección se da por la oxitocina (hormona del lóbulo posterior de la hipófisis) que provoca la contracción de las células mioepiteliales que rodean a los acinos dando como resultado la expulsión de la leche hacia los conductos y cisterna".

La leche se forma en las células del epitelio que recubre los alveolos de la ubre de la vaca que está formada por cuartos independientes irrigados por las arterias púbicas externas, los sistemas venosos y linfáticos; los alveolos de la ubre se reúnen en racimos formando los lóbulos que se comunican por el conducto colecto ramificado con el seno galactóforo que es la cisterna de la ubre que desemboca en el seno del pezón, la ubre filtra alrededor de 400 litros de plasma sanguíneo para que se pueda formar 1 litro de leche. ***(Jalisco, 2015***)

3.7.Sistemas de producción bovino

Se puede definir a un sistema como un grupo de componentes que pueden funcionar recíprocamente para lograr un propósito común. Son capaces de reaccionar juntos al ser estimulados por influencias externas. El sistema no está

afectado por sus propios egresos y tiene límites específicos en base de todos los mecanismos de retroalimentación significativos. ***(Spedding, 1979)***.

De acuerdo a la bibliografía consultada se presentan diferentes sistemas de producción bobino.

3.7.1. Sistema Intensivo

La producción pecuaria intensiva es aquella crianza de animales con fines comerciales en pequeñas extensiones de terreno en las cuales la carga animal por unidad de área es alta.

Se incrementa la producción en el menor lapso de tiempo posible y utilizando el mínimo de espacio requerido. La producción pecuaria intensiva requiere de altas inversiones en infraestructura, construcciones, mano de obra, tecnología y alimento. La producción pecuaria intensiva se rige por las leyes de la producción industrial.

Las ventajas de este sistema son la alta producción por unidad de tiempo y por animal, la estandarización de procesos y productos y la flexibilidad ante demanda del mercado.

Las desventajas son el alto consumo de energía y la generación de desechos provenientes del estiércol de los animales que son altamente contaminantes y de difícil manejo en estas explotaciones. Sin embargo, la demanda de alimentos en el mundo entero y la disminución de áreas productivas hacen necesario este tipo de explotación.

Ante esta situación, se debe plantear la producción pecuaria intensiva con prácticas de manejo sostenibles ambientalmente. Aunque presenta altas dificultades, no es imposible y se están realizando grandes esfuerzos para promocionar e implementar las prácticas sostenibles.

Por otra parte, la producción pecuaria intensiva desde el punto de vista agro empresarial es una producción mucho más eficiente y rentable que la extensiva,

aunque como se planteó anteriormente este tipo de sistema requiere de mayores inversiones.

Desde el punto de vista ambiental, se requieren no solo manejos que mitiguen los efectos adversos sino también todo lo relacionado con el bienestar animal, que comprende un conjunto de prácticas que aseguran que no hay maltrato y que existen condiciones apropiadas para los animales.

Son ejemplos: avicultura, piscicultura, porcicultura, ganado de leche estabulado. ***(Admindefinca, 2019)***

3.7.2. Sistema Semi intensivo

Las explotaciones semi intensivas son intermedias en cuanto al nivel tecnológico y mecanización y obtienen rendimientos unitarios inferiores a las intensivas. Aquí puede existir un uso de suelos con aptitud agrícola. Se localiza en áreas cercanas a las grandes ciudades. Se emplean pastos mejorados, fertilización intensiva, riego. Pastoreo rotacional y Suplementación con alimentos elaborados dentro o fuera de la finca. ***(Norèn, 2019)***

3.7.3. Sistema Extensivo

La ganadería extensiva es el conjunto de sistemas de producción ganadera que aprovechan eficientemente los recursos del territorio con las especies y razas adecuadas, compatibilizando la producción con la sostenibilidad y generando servicios ambientales y sociales. Contempla aspectos clave como la utilización de razas autóctonas, la movilidad del ganado, el bienestar animal o el manejo ajustado a la disponibilidad espacial y temporal de los recursos disponibles en cada zona. Esta actividad es esencial para el territorio y la sociedad, ya que no solo genera productos de calidad, sino también configura el paisaje, ayuda a controlar los incendios forestales, regula los ciclos del agua y la calidad del suelo, ayuda a potenciar la biodiversidad y a conservar el patrimonio cultural y la identidad territorial. ***(Extensiva.org, 2019)***

3.7.4. Sistema Trashumante

Se caracteriza por ser una ganadería rotativa, cambiante; ya que el pastoreo se efectúa de acuerdo a las estaciones, cuando es invierno el ganado vacuno es trasladado a los campos de verano y viceversa. Es diferente al nomadismo ya que los sitios en donde pastan los animales en cada estación son permanentes. Esta clase de ganadería bovina es muy beneficiosa ya que incrementa la fertilidad de los terrenos ya que estos se favorecen con la inclusión de estiércol y otros vegetales. ***(Norèn, 2019)***

3.8. Fuentes de contaminación

3.8.1. La contaminación

El término contaminación se refiere a la introducción o incremento anormal de sustancias que pueden ejercer un efecto dañino sobre los organismos en los ecosistemas. A veces, la contaminación es de origen natural, pero, en general, está relacionada con la actividad del hombre que en su búsqueda de supervivencia y bienestar dispersa sustancias agresivas, algunas de las cuales pueden ser transformadas por los organismos vivos (biodegradables) y otras que son persistentes (no biodegradables).

Las sustancias naturales, pueden ocasionar daños ecológicos importantes; sin embargo, a corto plazo serán degradadas; mientras que cuando las sustancias son sintéticas, estas por no ser biodegradables, ingresarán en las redes tróficas y a lo largo de los niveles tróficos se incrementará la concentración de la sustancia. Para la década de los 80's se reconocían alrededor de 63,000 sustancias sintéticas de uso común, con un incremento anual de entre 1,000 y 2,000. De ellas solamente 2,000 eran conocidas toxicológicamente. Esto indica que en la actualidad se usa una gran cantidad de sustancias sintéticas de las que no se conocen los problemas que puedan ocasionar en la salud de la población humana y mucho menos en el daño a los ecosistemas. ***(Bautista, 1999)***

La contaminación es la presencia o incorporación al ambiente de sustancias o elementos tóxicos que son perjudiciales para el hombre, animales (seres vivos) y el ecosistema. Los tipos de contaminación que afectan a los recursos naturales básicos: el aire, los suelos y el agua. Algunas de las alteraciones medioambientales más graves relacionadas con los fenómenos de contaminación son los escapes radiactivos, el smog, el efecto invernadero, la lluvia ácida, la destrucción de la capa de ozono, la eutrofización de las aguas o las mareas negras. ***(Bermudez, 2010)***

Entendiéndose por contaminación a la presencia en el aire, agua o suelo de sustancias o formas de energía no deseable en concentraciones tales que puedan afectar al confort, salud y bienestar de las personas, animal provocando efectos negativos. ***(Malgón, 2011)***

3.8.2. Clases de contaminación

- Contaminantes no degradables: son aquellos contaminantes que no se descomponen por procesos naturales. Por ejemplo, son no degradables el plomo y el mercurio. La mejor forma de tratar los contaminantes no degradables es evitar que se arrojen al medio ambiente y por otra reciclarlos o volverlos utilizar.
- Contaminantes de degradación lenta o persistente: son aquellas sustancias que se introducen en el medio ambiente y que necesitan décadas o incluso a más tiempo para degradarse. Ejemplos de contaminantes de degradación lento persistente son el DDT y la mayor parte de los plásticos.
- Contaminantes degradables o no persistentes: se descomponen completamente o se reducen a niveles aceptables mediante procesos naturales físicos, químicos y biológicos.
- Contaminantes biodegradables: los contaminantes químicos complejos que se descomponen (metabolizan) en compuestos químicos más sencillos por la acción de organismos vivos (generalmente bacterias especializadas). ***(Bermudez, 2010)***

3.8.3. Tipología de la contaminación

La contaminación ambiental se posiciona como uno de los más importantes problemas que afectan a la sociedad del siglo XXI. La pérdida de calidad del aire, del recurso hídrico y de suelos disponibles para actividades agrícolas se ha incrementado exponencialmente. La tasa de contaminación del agua puede ser estimada en 2000 millones de metros cúbicos diarios. ***(Reyes, 2016)***

- Contaminación del suelo.
- Contaminación del agua.
- Contaminación de alimentos.

3.8.3.1. Contaminación del suelo

El suelo es la capa superficial de la corteza terrestre de naturaleza orgánica e inorgánica en equilibrio dinámico con la atmosfera, biosfera y litosfera. Actúa como aceptor y proveedor de agua y nutrientes para las raíces, como espacio vital para una gran comunidad de organismos y animales, como depurador del medio natural y como fuente de materiales para la construcción. Así mismo, el suelo es un componente básico del ecosistema, un recurso natural no renovable con un lento proceso de formación llamado edafogénesis. ***(Barrio, 2009)***

El suelo es un componente ambiental que por su origen, formación y evolución no puede ser aislado del entorno que lo circunda, representando, en la mayoría de ecosistemas terrestres, el medio físico-químico en el que se desarrolla la vida. Es frágil, de difícil y larga recuperación, y de extensión limitada. Por ello, un uso inadecuado del mismo puede contribuir a la degradación de este recurso natural no renovable a corto plazo. ***(Fernandez, 2010)***

Los suelos agrícolas pueden ser contaminados por la acumulación de metales pesados y metaloides a través de emisiones procedentes de zonas industriales, desechos de minería, gasolina, pinturas, fertilizantes, abonos animales, lodos de aguas residuales, pesticidas, riego con aguas residuales, residuos de la combustión del carbón, derrame de productos petroquímicos y deposición atmosférica. Los

metales más comunes en los suelos agrícolas son el plomo (Pb), cromo (Cr), arsénico (As), zinc (Zn), cadmio (Cd), cobre (Cu), mercurio (Hg), y níquel (Ni).

Los suelos son el principal sitio de acumulación de metales pesados y son liberados en el medio ambiente por las actividades antropogénicas antes mencionados, estos metales no se someten a degradación microbiana y su concentración total en suelos, puede persistir durante mucho tiempo después de su introducción incluso mediante especiación y biodisponibilidad.

La presencia de metales tóxicos en el suelo puede inhibir seriamente la biodegradación de los contaminantes orgánicos lo que podría repercutir directamente en los seres humanos y el ecosistema a través de: la ingestión o contacto directo con el suelo contaminado, la cadena alimentaria (suelo-planta-humano o suelo-planta-animal-humano), ingerir aguas subterráneas contaminadas, reducción en la calidad de los alimentos, a través de fitotoxicidad y reducción de la capacidad de uso de la tierra para la producción agrícola. ***(Wuana, 2011)***

3.8.3.2.Contaminación de agua

El agua es un recurso natural renovable, indispensable para la vida; vulnerable y estratégico para el desarrollo sostenible, el mantenimiento de los sistemas y ciclos naturales que la sustentan.

3.8.3.2.1. Agua de regadío

Encontrar metales pesados como plomo, níquel, cadmio, manganeso, mercurio, arsénico y plomo en el agua residual es un problema mundial, más aún si se utiliza el agua para el regadío agrícola y se acumula en los suelos. Los metales pesados son considerados peligrosos por no ser biodegradables, por provocar toxicidad en las plantas y por su biodisponibilidad y acumulación. El agua de riego se utiliza directamente, sin tratamiento previo, y proviene en muchas ocasiones de sectores industriales y no de vertientes naturales. Como consecuencia, puede ocurrir que el agua sea portadora de metales pesados.

Algunos estudios establecen el efecto adverso de agua lodo residual y la influencia de éstos en el crecimiento vegetal y la biodisponibilidad de Ni, Cd y Pb en el suelo. Al realizar el análisis de las muestras vegetales se encontró que su biodisponibilidad les permite fácilmente ingresar a la cadena a alimenticia ya que los metales sedimentan en el suelo y son fácilmente absorbidos por la planta y retenidos en la vacuolas o paredes celulares.***(Mancilla, 2012)***

3.9.Metales pesados

Los metales pesados son tóxicos ambientales muy peligrosos. Sus características más comunes son: persistencia, bioacumulación, biotransformación y elevada toxicidad, todo lo cual hace que se encuentren en los ecosistemas por largos periodos, ya que su degradación natural es difícil.

Se define a los metales pesados como elementos de elevado peso atómico, potencialmente tóxicos, que se emplean en procesos industriales, tales como el cadmio (Cd), el cobre (Cu), el plomo (Pb), el mercurio (Hg) y el níquel (Ni) que, incluso en bajas concentraciones, pueden ser nocivos para las plantas y los animales.

Por otra parte, si se emplea el criterio de densidad, se toman en cuenta bajo esta denominación a los metales que tienen una densidad mayor que 4,5 g/cm^3 (4,5.103 kg/m^3), pero los valores en la bibliografía pueden oscilar desde 4 g/cm^3 (4.103 kg/m^3), hasta 7 g/cm^3 (7.103 kg/m^3). En realidad, como planteara Ruiz, no existe una definición concreta para describir a los metales pesados, pero se refiere a ellos como un conjunto de elementos, incluyendo también algunos de sus compuestos que suelen ser de carácter metálico, aunque también comprenden cierto número de elementos semimetálicos, incluso no metálicos, y tienen un alto grado de contaminación, toxicidad o ecotoxicidad. Cuando se trata del daño que suponen estos químicos para el medio ambiente o para el hombre, es importante tomar en consideración la definición de los metales pesados según su toxicidad.

Los metales pesados son emitidos por diferentes fuentes, por cuanto provienen de su presencia en los suelos donde se han acumulado durante la formación de las

capas terrestres; asimismo, son empleados en varios procesos industriales y se dice que forman parte del quehacer del hombre. ***(Heredia, 2017)***

Definición de metales pesados según la tabla periódica, es un elemento químico con alta densidad (mayor a 4 g/cm3), masa y peso atómico por encima de 20, y son tóxicos en concentraciones bajas. Algunos de estos elementos son: aluminio (Al), bario (Ba), berilio (Be), cobalto (Co), cobre (Cu), estaño (Sn), hierro (Fe), manganeso (Mn), cadmio (Cd), mercurio (Hg), plomo (Pb), arsénico (As), cromo (Cr), molibdeno (Mo), níquel (Ni), plata (Ag), selenio (Se), talio (Tl), vanadio (Va), oro (Au) y zinc (Zn).

En general se considera, que los metales son perjudiciales, pero muchos resultan esenciales en nuestra dieta y en algunos casos, su deficiencia o exceso puede conducir a problemas de salud, por ejemplo, el organismo requiere de hierro, cobalto, cobre, hierro, manganeso, molibdeno, vanadio, estroncio y zinc. Otros en cambio no cumplen una función fisiológica conocida, alteran la salud y es mejor evitarlos siempre. (***Londoño-Franco*** & **Muñoz**, **2016**)

Este autor indica además que lo que hace tóxico a los metales pesados no son sólo sus características químicas, sino las concentraciones en las que pueden presentarse, y más importante aún, el tipo de compuesto o metabolito que forman, por ejemplo, el metilmercurio. Además, las interacciones entre los metales y sus efectos tóxicos pueden complicar las enfermedades. Así, por ejemplo, el cadmio interfiere con el zinc, cobre, hierro, manganeso y calcio. Mientras que el cobre interactúa con el hierro, molibdeno, azufre y zinc. Y el plomo con el calcio.

3.10. Principales metales pesados

3.10.1. Plomo

Es un contaminante de la atmosfera, hidrosfera y la edafoesfera. A los suelos llega a partir de residuos industriales, de la minería, de la deposición atmosférica y a partir de la roca madre, si presenta este compuesto. El suelo puede inmovilizarlo gracias a la materia orgánica y la arcilla, pero si hay pH acido el Pb es móvil y será tomado por las plantas, posee número atómico 82, peso atómico 207, de color azuloso, forma muchas sales, óxidos y compuestos organometálicos.

Entra en los animales por ingestión directa, por inhalación de polvo o por la cadena alimentaria. En el organismo se acumula principalmente en el tejido óseo, pero también en el hígado, medula renal y eritrocitos. Su principal vía de eliminación es la orina, aunque también lo hará por las heces, sudor, leche materna. La intoxicación por este metal afecta al sistema hematopoyético produciendo anemia, al SNC produciendo encefalopatías y en casos extremos puede producir la muerte.

En la industria, los compuestos más importantes son óxidos y tetraetilo de plomo, forma aleaciones con estaño, cobre, arsénico, bismuto, cadmio y sodio
El plomo se encuentra en metales de uranio y de torio, ya que proviene de la división radiactiva. Los minerales comerciales suelen contener poco plomo (3%), lo más común es que sea del (10%). Los minerales antes de fundirse pueden acumular hasta 40% o más de plomo.
Se usa como aditivo antidetonante en la gasolina, baterías, en monitores de computadores y pantallas de televisión, joyería, latas de conserva, tintes para el pelo, grifería, pigmentos, aceites, cosmetología, aleaciones, cerámicas, municiones, soldaduras, plomadas, armamento, radiación atómica, insecticidas, etc.
La absorción de plomo es un grave riesgo de salud pública; provoca retraso del desarrollo mental e intelectual de los niños, causa hipertensión y enfermedades cardiovasculares en adultos. La intoxicación se debe a la ingestión accidental de

compuestos de plomo o a la ingestión por parte de los animales de forrajes o alimentos con plomo, procedentes de áreas ambientalmente contaminadas.

La absorción de plomo por vía oral es cerca al 10% en adultos y se puede incrementar hasta 50% en niños. El plomo absorbido se distribuye en riñón, hígado, encéfalo y huesos por semejanza con el calcio. El mayor depósito de plomo son los huesos hasta por 20 años; interfiere en la función del calcio, inhibe la síntesis de hemoglobina y causa daño neurológico. ***(Londoño-Franco & Muñoz, 2016)***

3.10.2. Cobre

En el suelo el contenido de Cu dependerá de la roca madre. Su biodisponibilidad varía según los valores de pH, de materia orgánica y arcilla. El cobre forma metaloproteinas, participa en el desarrollo de los huesos y en el metabolismo de lípidos. Su deficiencia es seria con riesgo de anemias. (**Barrio**, ***2009***)

Número atómico 29, es un metal no ferroso. Su utilidad se debe a la combinación de sus propiedades químicas, eléctricas, físicas y mecánicas, además de su abundancia. La mayor parte del cobre del mundo se obtiene de los sulfuros minerales como la calcocita, covelita, calcopirita, bornita y enargita. Tiene dos isótopos naturales estables 63Cu y 65Cu y nueve isótopos inestables (radiactivos). De cientos de compuestos fabricados de manera industrial, el más importante es el sulfato de cobre. ***(Londoño-Franco & Muñoz, 2016)***

3.10.3. Mercurio

El mercurio (Hg), se encuentra en la naturaleza en sus formas inorgánicas como mercurio elemental Hg (0) o formas iónicas como (Hg I y Hg II) y en sus formas orgánicas como dimetilmercurio (CH3)2Hg, fenilmercurio (C6H5Hg) y metilmercurio (CH3) Hg. El Hg II tiende a unirse fuertemente con los componentes del suelo, lo cual reduce su disponibilidad; pero el metilmercurio, una de las formas orgánicas de este metal es altamente tóxico debido a su gran poder de biomagnificación, además tiene la capacidad de acumularse en membranas biológicas y debido a su liposolubilidad puede atravesar fácilmente membranas tales como las placentarias y las hematoencefálicas.

Una vez que el Hg se ha depositado en el ambiente se incrementa el riesgo de exposición e intoxicación de los seres vivos, según Duffus, 2002 la población en general está expuesta al metilmercurio a través de su dieta, en particular, a través del consumo de pescado y productos pesqueros, en ese sentido se han registrado varios eventos de envenenamiento de personas e inclusive la muerte de las mismas. ***(Paisio, 2012)***

Número atómico 80 y peso atómico 200. Es un líquido blanco plateado a temperatura ambiente. El mercurio forma soluciones- amalgamas con otros metales (oro, plata, platino, uranio, cobre, plomo, sodio y potasio), se encuentra comúnmente como sulfuro, también como rojo de cinabrio, en menor abundancia metalcinabrio negro y el menos común cloruro de mercurio.

La tensión superficial de mercurio líquido es de 484 dinas/cm, seis veces mayor que la del agua en contacto con el aire, por consiguiente, no puede mojar la superficie con la cual esté en contacto***. (Londoño-Franco & Muñoz, 2016)***

3.10.4. Arsénico

Número atómico es 33, se distribuye ampliamente en la naturaleza, peso atómico 74. Tiene 17 nucleídos radiactivos. La forma metálica es conductor térmico y eléctrico fácil de romper y de baja ductibilidad.

En la naturaleza se encuentra como mineral de cobalto, aunque regularmente está en la superficie de las rocas combinado con azufre o metales como Mn, Fe, Co, Ni, Ag o Sn. El principal mineral del arsénico es el FeAsS (arsenopirita) y se usa en tratamiento de maderas, productos agrícolas (pesticidas, herbicidas) bronceadores de piel, anticorrosivos, vidrio, cerámica, pinturas, pigmentos, medicamentos. En alimentación animal como factor de crecimiento, gases venenosos de uso militar.

Los síntomas agudos aparecen de tres a cinco días después de exposición a niveles elevados de arsénico, los síntomas incluyen incoordinación, ataxia, transcurridos unos pocos días cerdos y aves pueden aparecer paralizados, aunque seguirán comiendo y bebiendo, también hay ceguera y eritema cutáneo en animales albinos. Los terneros presentan síntomas gastrointestinales.

En humanos la toxicidad crónica con arsénico causa lesiones en piel (queratosis, hiperqueratosis, hiperpigmentación) y lesiones vasculares en sistema nervioso e hígado. Las complicaciones agudas aparecen por exposición a dosis elevadas y pueden ser letales, sus primeros efectos suelen ser fiebre, hepatomegalia, melanosis, arritmia cardíaca, neuropatía periférica, anemia y leucopeni.
El arsénico está clasificado en el grupo I de sustancias cancerígenas por la IARC. Los tipos de cáncer afectan la piel (basilioma y carcinoma de células escamosas), pulmón (carcinoma broncogénico), hemangiosarcoma hepático, linfoma y cáncer de vejiga, riñón y nasofaringe**.** ***(Londoño-Franco & Muñoz, 2016)***

3.11. Afecciones provocadas por los metales pesados cobre y plomo en bovinos

Los metales pesados ocupan el quehacer del hombre en diversas ramas, por lo que no es de extrañar la prevalencia de enfermedades asociadas a estos elementos químicos y a sus compuestos. Las vías fundamentales de entrada de estos químicos al organismo, son las vías dérmicas, por ingestión y por inhalación.

La exposición a algunos metales pesados ha sido asociada a una gran variedad de efectos adversos sobre la salud, incluyendo el cáncer. Aunque algunos elementos son esenciales para los humanos, pueden ser peligrosos a altos niveles de exposición. Otros metales pesados resultan muy nocivos al no ser degradados fácilmente de forma biológica, ya que no poseen funciones metabólicas específicas para los seres vivos. ***(Heredia, MsC. Dunia Rodríguez, 2017)***

La ingestión de cobre en bovino provoca diferentes afecciones dadas por:

- Necrosis hepática y muerte.
- Lesión hepática.
- Anemia hipocrómica.
- Disminuye la tasa de crecimiento.
- Diarreas.
- Cambios de coloración del pelo o de lana.
- Ataxia neonatal.

- Alteración del crecimiento.
- Infertilidad temporal.
- Insuficiencia cardiaca.
- Hemólisis letal en vacas lecheras a dosis de 38 mg/kg PV.
- El ganado ovino es la especie más sensible a la intoxicación, tolera apenas 25 mg/kg PV.
- Tanto en los casos agudos como en crónicos la mortalidad se acerca al 100%. En bovinos consumos de 220 a 880 mg/kg de peso corporal pueden causar la muerte.
- Altas concentraciones de sales solubles de cobre conllevan a coagulación proteica e inflamación severa de mucosa digestiva, si el animal sobrevive desarrollará hemólisis intravascular. Las muertes rápidas se deben a insuficiencia hepática, mientras que los decesos tardíos se producen por insuficiencia renal.
- No existe evidencia de efectos cancerígenos del cobre o sus compuestos por ninguna vía de exposición. ***(Londoño-Franco & Muñoz, 2016)***

Diversos estudios muestran que la ingestión por plomo en animales provoca efectos tóxicos sobre los gametos y aumento de la concentración de este elemento en sangre materna que reduce la duración de la gestación y de peso al nacimiento de las crías.

Puede desencadenar efectos teratogénicos en sistema nervioso del feto e interferir con su desarrollo normal. ***(Londoño-Franco & Muñoz, 2016)***

Entre las manifestaciones clínicas que se presentan por intoxicación de plomo se encuentran:

- Anemia (aguda y crónica) eritrocitos microcíticos e hipo crómicos.
- Alteración de la síntesis de la partícula hem.
- Becerros: tambaleo.
- Temblor muscular (cabeza y cuello).
- Movimientos masticatorios y expulsión de espuma por boca.
- Crepitación de párpados, rotación de ojos y bramidos.

- Convulsiones toniclónicas intermitentes.
- Hiperestesia al contacto y sonido.
- Adultos: embotamiento, falta de apetito, ceguera.
- Anomalía en la marcha. incluyendo incoordinación, tambaleo, ambulación en círculo intermitente, temblor muscular e hiperestesia, salivación, rechinamiento de dientes.
- Dolor abdominal, más tarde diarrea fétida.
- Somnolencia intensa, no come ni bebe y permanece inmóvil durante largos periodos.
- Salivación, rechinamiento de dientes.
- Dolor abdominal, atonía ruminal, más tarde diarrea fétida.
- Somnolencia intensa, no come ni bebe y permanece inmóvil durante largos periodos. ***(Carranza, 2019)***

CUADRO 2

Límites máximos permisibles de concentración de metales pesados (Hg, As, Cd y Pb) en agua, suelo y alimentos de consumo humano.

Alimento	Unidad	Hg	As	Cd	Pb
Agua de consumo humano		0,001	0,05	0,01	0,05
Agua Marina y de estuarios		0,0001	0,05	0,05	0,01
Agua de uso agrícola		0,001	0,1	0,01	0,05
Agua para uso pecuario		0,01	0,2	0,05	0,05
mg/l					

Fuente: (Codex, 1995; UE, 2016)

3.12. Espectroscopia de emisión, absorción atómica

Es un método sensible y específico para la determinación cuantitativa de más de 60 metales o metaloides. Se basa en la cantidad de radiación absorbida por átomos en estado libre, para que ello ocurra se necesita que de resonancia del elemento que se está analizando y que los átomos del analito estén en estado libre. Esta técnica analítica tiene un campo de aplicación muy amplio: alimentos

(determinación de contaminantes como Pb, As, Cu, Hg, Cd), contaminación de aguas, geología, minas, residuos en suelos, industria farmacéutica, industria petrolera (determinación de metales pesados: V, Cr), metalurgia (aleaciones), medicina (análisis de Pb, Na, K, Ca en la sangre), arqueología, galvanostegia, cementos (mezclas complejas), cerámica, pinturas. ***(Armienta & Rodrigues, 2005)***

El término espectroscopia significa la observación y el estudio del espectro, o registro que se tiene de una especie tal como una molécula, un ion o un átomo, cuando estas especies son excitadas por alguna fuente de energía que sea apropiada para el caso. Uno de los pioneros en la espectroscopia fue Isaac Newton, quien a principios de 1600 observó y estudió el comportamiento de la luz solar cuando esta atraviesa por un prisma. En 1831, J.F. Herschel demostró, que las sales de diferentes metales producen distintas coloraciones a la flama cuando las sales disueltas o en forma directa son puestas en contacto con ésta. Así por ejemplo las sales de calcio dan a la flama un color naranja, las de sodio un color amarillo, las de potasio un color violeta, las de cobre un verde azulado, las de estroncio un color verde amarillo, etc.

Estas observaciones fueron corroboradas posteriormente por otros investigadores sugiriendo que de esta forma podría identificarse el metal formador de la sal en un compuesto químico específico. Kirschoff y Bunsen en 1859 ampliaron el conocimiento de la naturaleza de este fenómeno, cuando la luz colorida producida por el metal en la flama la hicieron incidir en un depósito óptico que separa la radiación emitida por el metal, de la luz solar. En este instrumento que fue llamado espectroscopio (espectroscopio= observación del espectro) se observa que cada metal que emite radiación de diferente color, presenta líneas que aparecen en diferentes posiciones en la pantalla o campo de observación, y esto es independientemente de las condiciones en que se realiza el experimento, así como de la naturaleza de la sal metálica y únicamente depende del metal. Adicionalmente, la intensidad de la línea está directamente relacionada a la concentración del elemento en solución. ***(Castro, 2000)***

IV. MARCO METODOLÓGICO

4.1.Materiales

4.1.1. Lugar de la investigación

La investigación se realizó en la provincia Bolívar cantón San Miguel parroquia Bilován. La distancia desde el centro de decisión política que constituye el cantón San Miguel es de 21 km, la histórica parroquia, se encuentra a 45 minutos de Guaranda, capital de la provincia de Bolívar, donde se tomaron encuestas, muestras y el posterior análisis se ejecutaron en el laboratorio de investigación de la Universidad estatal de Bolívar.

4.1.2. Situación bioclimática

Parámetros	**Parroquia**
	Bilován
ALTITUD	2,600 msnm
Latitud	01º47´34” S
Longitud	79°0´59”W
Temperatura máxima	22ºc
Temperatura mínima	9,9ºc
Temperatura media	15,9ºc
Precipitación promedio anual	1500 mm
Humedad relativa	80%

Fuente: (Estación meteorologica, 2016)

4.1.3. Zona de vida

La zona de vida de la localidad de la investigación se encuentra ubicada según la clasificación bioclimática de Leslie Holdridge citada por Cañadas L; 1983 en la zona de vida Bosque Húmedo, Montano Bajo. (bh-MBs).

4.1.4. Material experimental

La muestra estaba conformada por 15 bovinos de diferente edad, raza y tipo de alimentación en la parroquia Bilován, cantón San Miguel, provincia Bolívar.

4.1.5. Duración del experimento

Para la realización del trabajo de investigación se empleado el tiempo de seis meses distribuidos en tres meses para el trabajo de campo (encuestas y toma de muestras) y tres meses para la elaboración del documento y presentación al tribunal.

4.1.6. Materiales de campo

- GPS
- Botas
- Overol
- Guantes
- Recipiente para tomar muestras

4.1.7. Materiales de laboratorio

- Horno microondas “Anton Para.”
- Espectrofotómetro de absorción atómica.
- Ácido nítrico.
- Peróxido de hidrogeno.
- Agua deionizada.
- Ácido clorhídrico.

4.1.8. Materiales de oficina

- Computadora con sus accesorios
- Internet
- Libros de consulta
- Resma de papel
- Libreta de apuntes

4.2.Métodos

El presente trabajo de investigación se realizó con el método investigativo y experimental.

4.2.1. Factores de estudio

Se utilizó quince (15) muestras de leche cruda bovinos de diferente raza y edad de la parroquia Bilován los cuales se emplearon para el análisis de leche en relación al tipo de alimentación que consumen.

4.2.2. Tipo de diseño

Para el presente trabajo de investigación se utilizó el diseño estadístico descriptivo.

4.2.3. Tipo de análisis

Análisis y presentación de resultados. Para el análisis informático se utilizó Microsoft Excel y los resultados se representaron en tablas de frecuencia, porcentajes y gráficos de las diferentes variables.

4.2.4. Procedimiento

El procedimiento para la toma de la muestra se estableció de la siguiente manera:

- Antes del ingreso a la toma de muestra se colocó overol, botas, mandil, guantes y mascarilla
- El material de muestreo estaba previamente organizado para que no exista ningún inconveniente en el momento de la toma de muestra.
- Las muestras se tomaron en las primeras horas del día posterior al primer ordeño.
- Al ingresar al predio se tomaron los datos respectivos del mismo.
- Se mezclo completamente el producto, transvasándolo varias veces de un recipiente a otro, o agitándolo adecuadamente con un agitador.
- Inmediatamente después de la agitación, se tomó una unidad de muestreo de 100 ml mediante un cucharón y transfirió a un envase adecuado.

- Se procedió a tomar la muestra ya sea del tanque de enfriamiento, balde o de los bidones, de leche.
- Se sellaron los recipientes de las muestras, utilizamos un sistema de codificación para la identificación de las muestras.

4.2.5. Metodología

Las muestras, fueron digeridas según un protocolo de dos etapas y luego cuantificadas. Para la digestión, en una primera etapa se pesó 0,5g de leche entera homogenizada, se le adicionaron 2 mL de ácido nítrico, 1 mL de peróxido de hidrógeno (30%) y 2,5 mL de agua deionizada. Las muestras fueron llevadas a un horno microondas Anton Paar, y sometidas a un programa de calentamiento por 10 min a 200 ºC y de mantenimiento por 10 min a 200 ºC, luego se dejarán enfriar a <50°C, donde se agregará 1,4 ml de ácido clorhídrico. Posteriormente, las muestras serán sometidas a un programa de 5 min de 130°C y de mantenimiento por 10 min 130. Luego las muestras serán enfriadas <50°C y se agregó 0,4 ml de urea (50% m/v) y se aforarán a 20 ml. ***(A Ceballosa, 2013)***

4.2.6. Métodos de evaluación y datos a tomar

4.2.6.1.Datos a tomar.

- Nombre del propietario: se escribirá el primer nombre y un apellido del propietario.
- Números de UPA: se leerá una lista de opciones (1-5;6-10;11-15;16-20) en la cual el propietario tendrá que elegir que opción es la que le identifica.
- Georreferenciación: Mediante GPS se tomará las coordenadas de donde se encuentra la producción.
- Número de vacas destinadas a producción de leche: Se obtendrá mediante una consulta al propietario
- Destino de la producción de leche: se leerá una lista de opciones (Venta; Consumo o Elaboración de queso) en la cual el propietario tendrá que elegir que opción que le identifica.

- Tipo de alimentación: Se leerá una lista de opciones (Concentrado; Calcha; Maíz o Kikuyo) en la cual el propietario tendrá que elegir que opción que le identifica.
- Frecuencia que suministra ese tipo de alimentación.: Se leerá una lista de opciones en la cual el propietario tendrá que elegir que opción que le identifica.
- Tipo de agua que suministra a sus animales: Se leerá una lista de opciones (Agua potable; Agua de riego; Agua de pozo) en la cual el propietario tendrá que elegir que opción que le identifica.
- Manejo de desechos: Se leerá una lista de opciones en la cual el propietario tendrá que elegir que opción que le identifica esto puede ser (Si-No).
- Uso de plaguicidas en sus en cultivos: Se leerá una lista de opciones en la cual el propietario tendrá que elegir que opción que le identifica esto puede ser (Si-No).
- Con que frecuencia los utiliza: Se leerá una lista de opciones (Una vez – Dos veces -tres veces o Mas) en la cual el propietario tendrá que elegir que opción que le identifica.

V. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

1. Número de UPA.

Cuadro # 3

Número de UPA

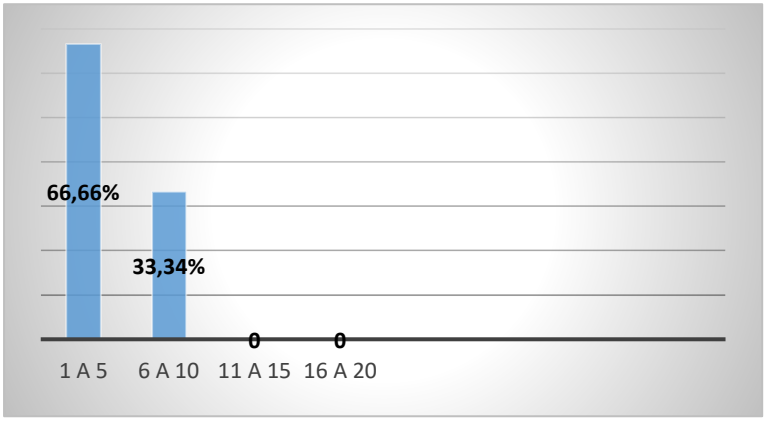
ALTERNATIVAS	FRECUENCIAS	PORCENTAJES
1 a 5	4	66,66
6 a 10	2	33,34

Fuente: Jeampierre Garcés

Investigación 2019.

Gráfico # 1

Número de UPA



Fuente: Jeampierre Garcés

Investigación 2019.

Al analizar los resultados de la investigación con respecto al número de UPA se puede evidenciar que un grupo mayor de productores consultados con base a su respuesta están en un rango entre 1 a 5 UPA y en relación de 6 a 10 existió un porcentaje menor como se evidencia en cuadro # 3, valores obtenidos con relación a la encuesta realizada a los diferentes productores. De esta manera se puede decir que en el estudio existe mayores productores que tiene un número de UPA que se encuentran entre el rango 1 a 5.

2. Número de vacas destinadas a producción de leche

Cuadro # 4

Número de vacas destinadas a producción de leche.

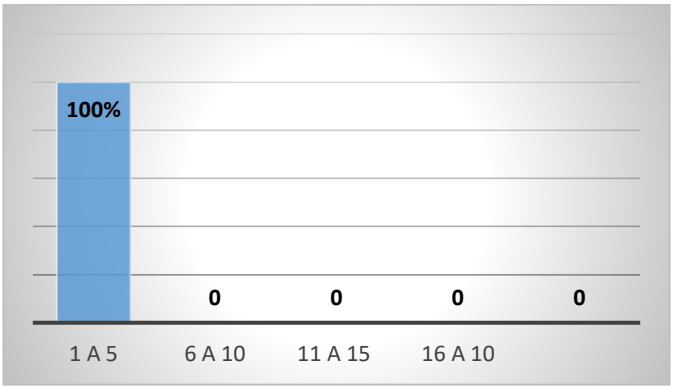
ALTERNATIVAS	FRECUENCIAS	PORCENTAJES
1 a 5	6	100

Fuente: Jeampierre Garcés

Invstigación 2019.

Gráfico # 2

Número de vacas destinadas a producción de leche



Fuente: Jeampierre Garcés

Investigación 2019.

De acuerdo a la información obtenida como se puede apreciar en el grafico # 2, que los productores encuestados afirman tener entre 1 a 5 el número de vacas destinadas para la producción de leche el cual es el único rango.

3. Destino de la producción de leche

Cuadro # 5

Destino de la producción de leche

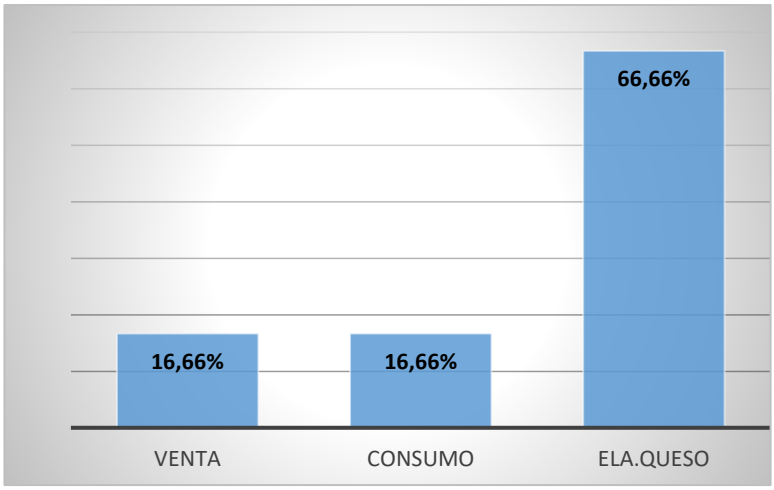
ALTERNATIVAS	FRECUENCIAS	PORCENTAJES
Venta	1	16,66
Consumo	1	16,67
Elaboración de queso	4	66,67

Fuente: Jeampierre Garcés

Investigación 2019.

Gráfico # 3

Destino de la producción de leche



Fuente: Jeampierre Garcés

Investigación 2019.

Al analizar los resultados obtenidos de la investigación como se puede evidenciar en el cuadro # 5, que un grupo mayor de productores respondieron que destinan a la elaboración de quesos y en relación a la venta y consumo existió un porcentaje menor. De esta manera se puede manifestar que en el estudio existe mayores productores que se dedican a la elaboración artesanal de queso.

4. Tipo de alimentación.

Cuadro # 6

Tipo de alimento

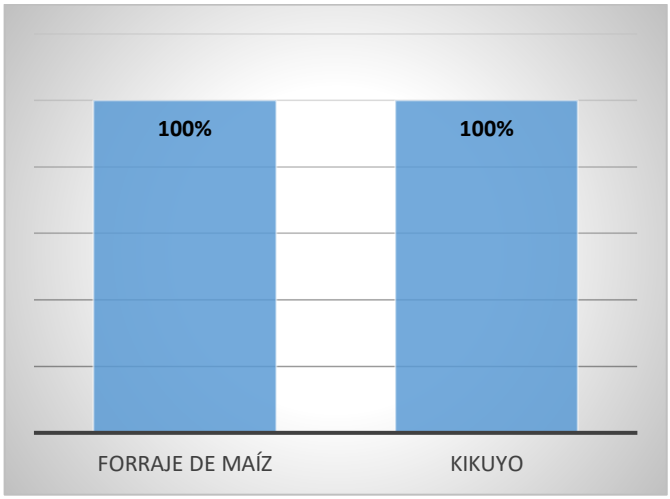
ALTERNATIVAS	FRECUENCIAS	PORCENTAJES
Forraje de la cosecha del cultivo de maíz (Zea mays)	6	100
Kikuyo (Pennisetum clandestinum)	6	100

Fuente: Jeam pierre Garcés

Investigación 2019.

Gráfico #4

Tipo de alimentación



Fuente: Jeampierre Garcés

Investigación 2019.

En el cuadro # 6 se puede apreciar que el tipo de alimento suministra a sus animales, forraje de la cosecha del cultivo de maíz (Zea mays) y Kikuyo, estos resultados nos permiten interpretar que hay cierta similitud entre dichas alternativas, el Kikuyo (Pennisetum clandestinum) es el pasto predominante de esta zona del país y también estimando que en estas fechas por la cosecha del cultivo de maíz predomina los despojos de la cosecha del cultivo de maíz al considerar que en la parroquia de Bilován prevalece los cultivos de maíz.

5. Frecuencia que suministra ese tipo de alimentación.

Cuadro # 7

Frecuencia que suministra este tipo de alimentación

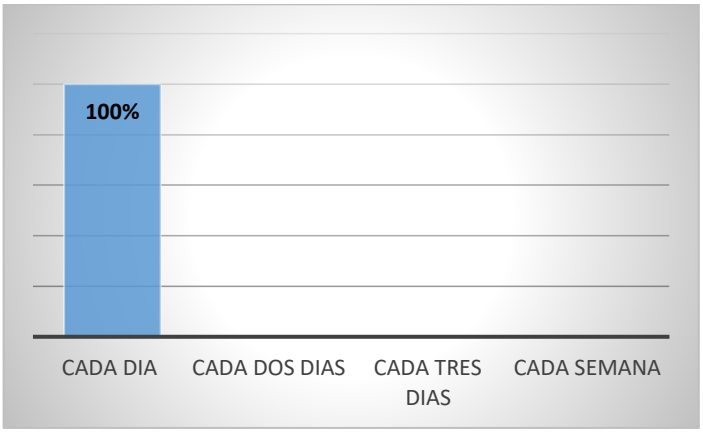
ALTERNATIVAS	FRECUENCIAS	PORCENTAJES
Cada día	6	100

Fuente: Jeampierre Garcés

Investigación 2019.

Gráfico # 5

Frecuencia que suministra este tipo de alimentación



Fuente: Jeampierre Garcés

Investigación 2019.

De la información recopilada los datos indicados en el grafico # 5, los productores con qué frecuencia suministran a sus animales el forraje de la cosecha del cultivo de maíz son de cada día manifestando que tiene que aprovechar los residuos que queda de la actividad de la cosecha de maíz por tal motivo en su dieta alimenticia esta presenta despojos de la cosecha del cultivo de maíz en su mayoría.

Cuadro # 8

Frecuencia que suministra este tipo de alimentación (Kikuyo)

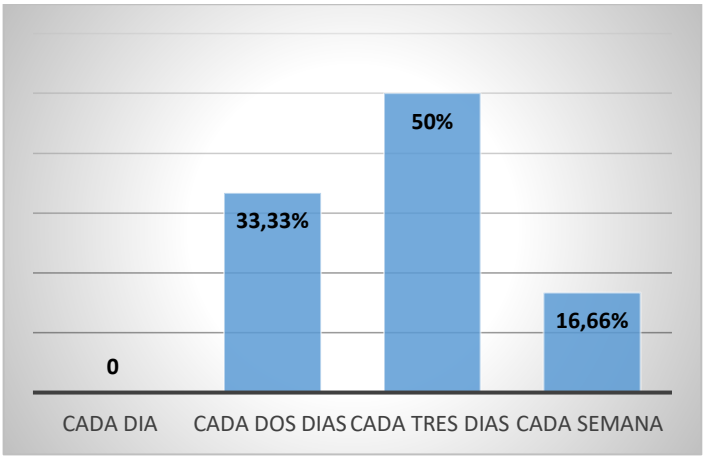
ALTERNATIVAS	FRECUENCIAS	PORCENTAJES
Cada dos días	2	33,33
	3	50
Cada semana	1	16,66

Fuente: Jeampierre Garcés

Investigación 2019.

Gráfico # 6

Frecuencia que suministra este tipo de alimentación Kikuyo (Pennisetum clandestinum)



Fuente: Jeampierre Garcés

Investigación 2019.

De acuerdo a la información recopilada en el cuadro #8 se puede apreciar con qué frecuencia suministran Kikuyo (Pennisetum clandestinum) a sus animales manifestando que la dieta alimenticia en esta temporada se basa en despojos de la cosecha del cultivo de maíz y en intervalos de Kikuyo para variar algunos días la alimentación.

6. Tipo de agua que suministra a sus animales.

Cuadro # 9

Tipo de agua que suministra a sus animales.

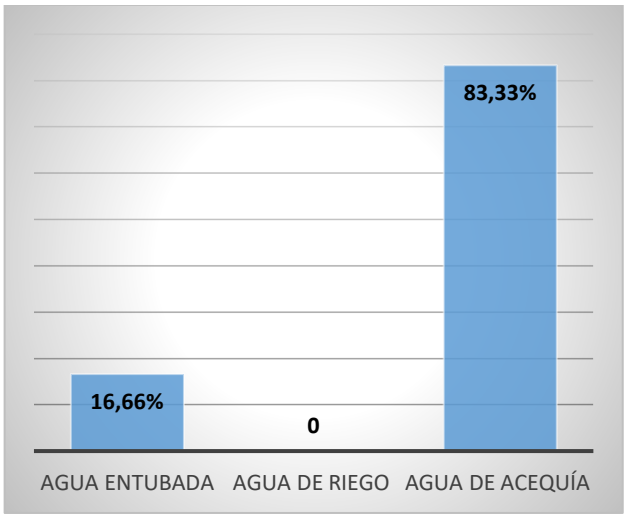
ALTERNATIVAS	FRECUENCIAS	PORCENTAJES
Agua entubada	1	16,66
Agua de acequia	5	83,33

Fuente: Jeampierre Garcés

Investigación 2019.

Gráfico #7

Tipo de agua que suministra a sus animales.



Fuente: Jeampierre Garcés

Investigación 2019.

Al analizar los resultados obtenidos en la investigación recopilados en el cuadro # 9, se puede evidenciar que un grupo mayor de productores consultados respondieron que suministran agua de acequía o de vertientes naturales y en relación a que suministran agua entubada existió un porcentaje menor, valores obtenidos con relación a la encuesta realizada a los diferentes productores.

7. Maneja sus desechos.

Cuadro # 10

Maneja sus desechos

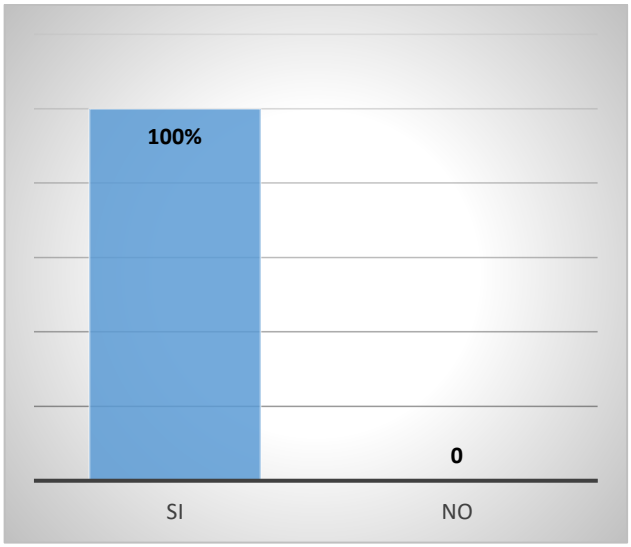
ALTERNATIVAS	FRECUENCIAS	PORCENTAJES
SI	6	100

Fuente: Jeampierre Garcés

Investigación 2019.

Gráfico # 8

Maneja sus desechos



Fuente: Jeampierre Garcés

Investigación 2019.

De acuerdo al cuadro # 10, se puede apreciar que los productores encuestados afirman que ellos si manejan sus desechos considerando a los mismo como a los animales que mueren, el proceso q siguen para eliminar los cuerpos, si incinerar y la desinfección.

8. Uso de plaguicidas en sus en cultivos

Cuadro # 11

Uso de plaguicidas

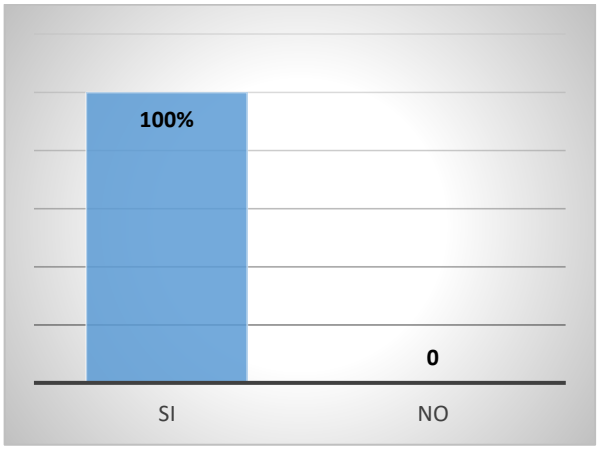
ALTERNATIVAS	FRECUENCIAS	PORCENTAJES
SI	6	100

Fuente: Jeampierre Garcés

Investigación 2019.

Gráfico # 9

Uso de plaguicidas



Fuente: Jeampierre Garcés

Investigación 2019.

De acuerdo a la información obtenida y representada en el cuadro # 11, se puede apreciar que los productores encuestados afirman en su totalidad que si utilizan plaguicidas en sus cultivos de maíz.

9. Con que frecuencia los utiliza.

Cuadro # 12

Con que frecuencia los utiliza.

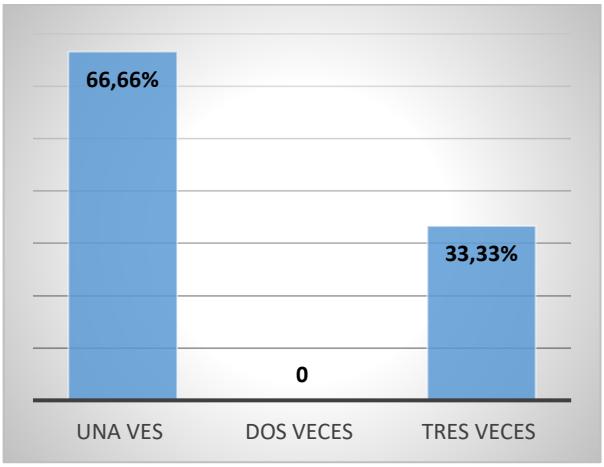
ALTERNATIVAS	FRECUENCIAS	PORCENTAJES
Una ves	4	66,66
Tres veces	2	33,3

Fuente: Jeampierre Garcés

Investigación 2019.

Gráfico # 10

Con que frecuencia los utiliza.



Fuente: Jeampierre Garcés

Investigación 2019.

Al analizar los resultados obtenidos y expresados en el grafico # 10, se puede evidenciar que un grupo mayor de productores consultados utilizan dos veces estos productos en todo el ciclo de producción, en relación a los que utilizan tres veces en el ciclo de cultivo existió un porcentaje menor, De esta manera se puede manifestar que en el estudio existe mayores productores que utilizan estos productos dos veces en el ciclo de producción de maíz.

Cuadro #13

Resultados de análisis de plomo (Pb) en leche cruda

REPORTE DE ANÁLISIS FÍSICO -QUÍMICO					
Parametros	Unidad	Resultdos	Vaor de referencia	Inceridumbre U(K=2)	Metodo de ensayo
Plomo	Mg/kg	<0,02	Max.o,o 2	N.A	PEE.LASA.BR.37 UNE-EN 140884:2003

Fuente: Jeampierre Garcés

Investigación 2019.

Discusión

Pernia, B, (2015). En su estudio de determinación de cadmio y plomo en leche de vaca comercializada en la ciudad de Guayaquil, Ecuador con relación a la variable porcentajes de metales pesados en leche cruda bovina de la parroquia Bilován, señala que el porcentaje de muestras procesadas fue de (<0.002 ppm) de cadmio y (<0.045 ppm) de plomo, determinando la ausencia de metales pesados en las leches líquidas, teniendo cierta similitud con los resultados que obtuvo el autor mencionado en su trabajo de investigación.

Cuadro # 14

Resultado de análisis de cobre (Cu) en leche cruda

Muestra	Concentración [ppb]	Concentración [ppm]	peso muestra (g)	Concentración [mgCu/100g de muestra]
1	19,5967	0,0196	0,5106	0,0384
2	21,4095	0,0214	0,534	0,0401
3	22,9279	0,0229	0,5199	0,0441
4	19,4001	0,0194	0,5245	0,0370
5	18,4292	0,0184	0,5263	0,0350
6	22,1295	0,0221	0,5223	0,0424
7	19,9458	0,0199	0,5237	0,0381
8	21,8794	0,0219	0,491	0,0446
9	19,3088	0,0193	0,5387	0,0358
10	17,6977	0,0177	0,5098	0,0347
11	21,1963	0,0212	0,5245	0,0404
12	20,0885	0,0201	0,5269	0,0381
13	19,0120	0,0190	0,5308	0,0358
14	17,9186	0,0179	0,5235	0,0342
15	16,3981	0,0164	0,5292	0,0310

Fuente: Jeampierre Garcés

Investigación 2019.

Discusión

Rodríguez, H, (2005). De la Universidad de México en su investigación realizada de metales pesados en leche cruda de bovinos en relación al cobre se encuentra en promedio de 0.4125 mg/kg presentando una analogía con la investigación ya que el cobre se encuentra en un rango de 0.038 mg/Kg.

VI. COMPROBACIÓN DE LA HIPÓTESIS

Una vez efectuado los análisis y la debida obtención de resultados en el presente trabajo de investigación sobre la determinación de presencia de metales pesados en leche cruda bovina en la parroquia Bilován al concluir tabulación e interpretación de los datos recopilados, se puede señalar que en la producción de leche y dichos elementos quimicos no intervienen.

Con los resultados obtenidos en la investigación y la hipótesis (Ho) planteada la cual citó textualmente: “los metales pesados no influyen en la producción de leche cruda bovina en la parroquia de Bilován; no se encuentra evidencia científica, ni estadística que permitan rechazar la hipótesis nula (Ho).

VII. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

7.1. CONCLUSIONES

- Revisar la Normativa técnica para leche y mencionar valores de contaminante como el plomo, que a pesar que en varios estudios no se ha encontrado la presencia de este metal, no quiere decir que no hay contaminantes en el ambiente, suelo o agua que puedan llegar ser significativos.
- Plan de Manejo Ambiental orientado a proporcionar mecanismos prácticos para la prevención, mitigación y control de los potenciales impactos al ambiente.
- De acuerdo a la Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 1108 (2011) de agua potable, las concentraciones de plomo y cobre no sobrepasan los límites máximos permisibles para todas las muestras de leche cruda analizadas.

7.2. RECOMENDACIONES

- Crear un plan de prevención en desechos de contaminación en altas concentraciones de plomo y cobre.
- Afinar las metodologías y protocolos de estudio para la detección de metales pesados en diferentes sustancias orgánicas.
- Capacitar, concientizar sobre el consumo de agua limpia y tratada, productos de origen animal sanitizados y así mismo incentivar el conocimiento de normas de higiene básica.
- Ampliar la detección de metales pesados además de cobre y plomo que han sido analizados en esta investigación.
- Replicar la investigación en otras zonas de la provincia y el país.

BIBLIOGRAFÍA

1. Admindefinca. (2019). Produccion pecuaria intensiva. finca y campo , referencia:http://www.fincaycampo.com/2015/01/produccion-pecuaria-intensiva/.

2. Alcocer. (2007). Presencia de metales pesados en hatos lecheros de los municipios de San Pedro y Entrerríos, Antioquia, Colombia.

3. Barrio, N. (s.f.). Metales pesados en suelos y sus efectos sobre la salud.

4. Bautista, F. (Enero de 1999). La contaminación del suelo por metales pesados: reflexiones sobre el análisis químico. Recuperado el 6 de Marzo de 2019, de ResearchGate,referencia:https://www.researchgate.net/publication/236954504_La_contaminacion_del_suelo_por_metales_pesados_reflexiones_sobre_el_analisis_quimico

5. Bazurto, D. (2014). Incidencia productiva y socioeconómica en productores deganado bovino doble propósito en cuatro cantones dellitoral, como consecuencia del grado de empoderamientode tecnologíaspromovidas por el iniap. Quito .

6. Bermudez, m. (2010). contaminaciony turismo sostenible. Recuperado el 6 de marzo de 2019 ,referencia :http://galeon.com/mauriciobermudez/contaminacion.pdf.

7. Carranza, B. V. (19 de 9 de 2019). Universidad Autonoma Del Estado De Mexico. Obtenido de Universidad Autonoma Del Estado De Mexico referencia : http://ri.uaemex.mx/bitstream/handle/20.500.11799/31461/secme-16099.pdf?sequence=1&isAllowed=y

8. Castro, A. (2002). Ganaderia de leche.

9. Culley, G. (1786). Razas Britanicas. mando para leche y carne. El tiempo, referencia : https://www.eltiempo.com/archivo/documento/MAM-783075.

10. Dominguez, J. (17 de enero de 1998). Nor 16). Raza Holstein Friesian. Scribd, referencia:https://es.scribd.com/document/327760651/Raza-Holstein-Friesian.

11. Ecuador, P. d. (2015). la leche del ecuador - historia de la lechería ecuatoriana. centro de la industria láctea del ecuador ,referencia:file:///c:/users/usuario/desktop/sistemas%20de%20produccion/la%20leche%20del%20ecuador.pdf.

12. EcuRed. (2018). Raza Jersey. EcuRed, referencia : https://www.ecured.cu/Raza_Jersey.

13. Ecured. (s.f.). la normande. Recuperado el 26 de marzo de 2019, referencia : https://www.ecured.cu/Ganado_normando

14. Escobar, J. (2010). Ganaderia lechera con raza simmental. En J. Escobar.

15. Extensiva.org, G. (4 de Marzo de 2019). El sistema web de la plataforma por la ganaderia extensiva y el pastoreo. Obtenido de El sistema web de la plataforma por la ganaderia extensiva y el pastoreo, referencia :http://www.ganaderiaextensiva.org//?s=Ganader%C3%ADa+extensiva

16. Fernandez, R. (s.f.). InfoAgro. Recuperado el 6 de marzo de 2019, de contaminacion de suelos por metales pesados referencia : http://www.infoagro.com/abonos/contaminacion_suelos_metales_pesados.htm .

17. Garcia , D. (20 de Abril de 2011). Ganadería del siglo XXI. Recuperado el 26 de Marzo de 2019, de Ganadería del siglo XXI , referencia : http://hdavidgarciam.blogspot.com/2011/04/origen-de-la-raza-normando.html.

18. Garcia, M. (2012). Mejoramiento genetico para engorde de ganado vacuno. Agrobonco, pg 12-13.

19. Gasque, G. (2008). Holstein Friesian. En R. Gasque Gomez, Enciclopedia Bovina (págs. 341-342-343). Mexico: Universidad autónoma de Mexico FMVZ: En G.G.Ramon.

20. Gasque, R. (2008). Enciclopedia Bovina. Mexico .

21. Generalidades de la ganadería bovina. (25 de Octubre de 2012). Recuperado el 4 de Abril de 2019, de Generalidades de la ganadería bovina referencia: http://generalidadesdelaganaderiabovina.blogspot.com/2012/10/charolais.html .

22. Gonzales, K. (Noviembre de 2017). Revista Veterinaria Argentina,referencia : https://www.veterinariargentina.com/revista/2017/11/raza-bovina-charolais/.

23. Gonzales, K. (2017). Raza Charolais.

24. Gonzales, K. (12 de Enero de 2019). Raza bovina Charolais. Zootecnia y Veterinaria mi pasion, pg 1.

25. Gonzalez.M. (2009). Presencia de metales pesados en hatos lecheros de los municipios de San Pedro y Entrerríos, Antioquia, Colombia.

26. Heredia, M. D. (2017). Intoxicacion ocupacional por metales pesados. MEDISAN, referencia : file:///C:/Users/Usuario/Desktop/tesis%20jean/RIESGOS%20SALUD%20HUMANA%20Y%20ANIMAL/sirve%20.pdf.

27. Inatec. (2017). Manejo productivoy reproductivo en bovino, caprino, ovino y equino, referencia : https://www.jica.go.jp/project/nicaragua/007/materials/ku57pq0000224spz-att/Bovinos_y_Equinos_01.pdf.

28. J. Lasa, C. M. (2017). Arsénico y vacas del. Mundo Ganadero ,referencia : https://www.mapa.gob.es/ministerio/pags/Biblioteca/Revistas/pdf_MG%2FMG_2009_217_38_41.pdf.

29. Jara, J. (2011). Análisis y aplicación de un modelo de productividad para empresas del sector extractor de leche cruda caso: agroindustrial “las lolas”. Obtenido de : http://repositorio.puce.edu.ec/bitstream/handle/22000/3142/T-PUCE-3499.pdf?sequence=1&isAllowed=y.

30. Jara, J. (Agosto de 2011). Análisis y aplicación de un modelo de productividad para empresas del sector extractor de leche cruda caso: agroindustrial “las lolas”. recuperado el lunes 18 de marzo de 2019, de análisis y aplicación de un modelo de productividad para empresas del sector extractor de leche cruda caso: agroindustrial “las lolas” , referencia : http://repositorio.puce.edu.ec/bitstream/handle/22000/3142/T-PUCE-3499.pdf?sequence=1&isAllowed=y.

31. Jarramillo, A. (2014). Caracterización zoométrica de la raza charoláis en el cantón morona. Riobamba .

32. Londoño-Franco, L. F., & Muñoz, P. T. (2016). Los riesgos de los metales pesados en la salud humana y animal. biotecnologia en el sector agropecuario y agroindustrial,referencia : file:///C:/Users/Usuario/Desktop/tesis%20jean/RIESGOS%20SALUD%20HUMANA%20Y%20ANIMAL/jean/489-1710-1-PB.pdf.

33. Información obtenida de (Codex, 1995; UE, 2016)

34. Malgón, M. (2011). Medio ambiente y contamianción. principios básicos.

35. Mancilla, O. O. (2012). Metales pesados totales y arsenico en el agua para riego de puebla y Veracrus,Mexico. Revista internacional de contenido ambiental, referencia : http://www.scielo.org.mx/scielo.php ?script=sci_arttext&pid=S018849992012000 100004&lng=es&tlng=es.

36. Medieta, M. (2010). Universidad de cuenca. recuperado el 21 de marzo de 2019, de “diseño de un plan de negocios para una empresa dedicada a la producción de ganado de doble proposito en el canton pasaje , referencia : http://dspace.ucuenca.edu.ec/bitstream/123456789/2870/1/td4333.pdf

37. Norèn, A. (2019). Ganadería bovina. Zootecnia y Veterinaria Es mi pasion,referencia : https://zoovetesmipasion.com/ganaderia-bovina/.

38. Paisio, C. G. (2012). Remediacion biologica de mercurio:recientes avances . Rev Latinoam. Biotecnol. Amb.

39. Pelayo,M. (2011). metales pesados en carne de vacuno .

40. Poductor, E. (4 de abril de 2018). Caracteristicas de la raza Holstein. El productor el periodico de campo , referencia .: http://elproductor.com/articulos-tecnicos/articulos-tecnicos-salud-animal/caracteristicas-de-la-raza-holstein /.

41. Productor, E. (23 de mayo de 2018). Técnicas de producción de bovino doble propósito. Recuperado el 22 de marzo de 2019, de Técnicas de producción de bovino doble propósito , referencia : http://elproductor.com/articulos-tecnicos/articulos-tecnicos-salud-animal/tecnicas-de-produccion-de-bovino-doble-proposito/

42. Productor, E. (23 de mayo de 2018). Técnicas de producción de bovino doble propósito. Recuperado el 22 de marzo de 2019, de Técnicas de producción de bovino doble propósito referencia : http://elproductor.com/articulos-tecnicos/articulos-tecnicos-salud-animal/tecnicas-de-produccion-de-bovino-doble-proposito/

43. Roa, Y. (s.f.). 5 Características Sobre Los Beneficios A Considerar Del Ganado Simmental. Recuperado el 28 de marzo de 2019, de 5 Características Sobre Los Beneficios A Considerar Del Ganado Simmental: https://agronomaster.com/ganado-simmental/

44. Rodriguez, C. (2018). Caracteristicas y ventajas que tiene un buen macho simental . Agro negocios , Obtenido de : https://www.agronegocios.co/ganaderia/estas-son-las-caracteristicas-y-las-ventajas-que-tiene-un-buen-macho-raza-simmental-2775443.

45. Scribed. (2011). Origen del gando bovino , referencia : https://es.scribd.com/doc/68151219/Origen-Del-Ganado-Bovino.

46. Wembly. (s.f.). Razas Bovinas de colombia . Recuperado el 26 de Marzo de 2019, de https://razasbovinasdecolombia.weebly.com/red-poll.html

47. Winer, G. (2019). Taxonomia de Las Vacas. Scribd Inc., pg 2.

48. Wlostowski. (2005). Presencia de metales pesados en hatos lecheros de los municipios de San Pedro y Entrerríos, Antioquia, Colombia.

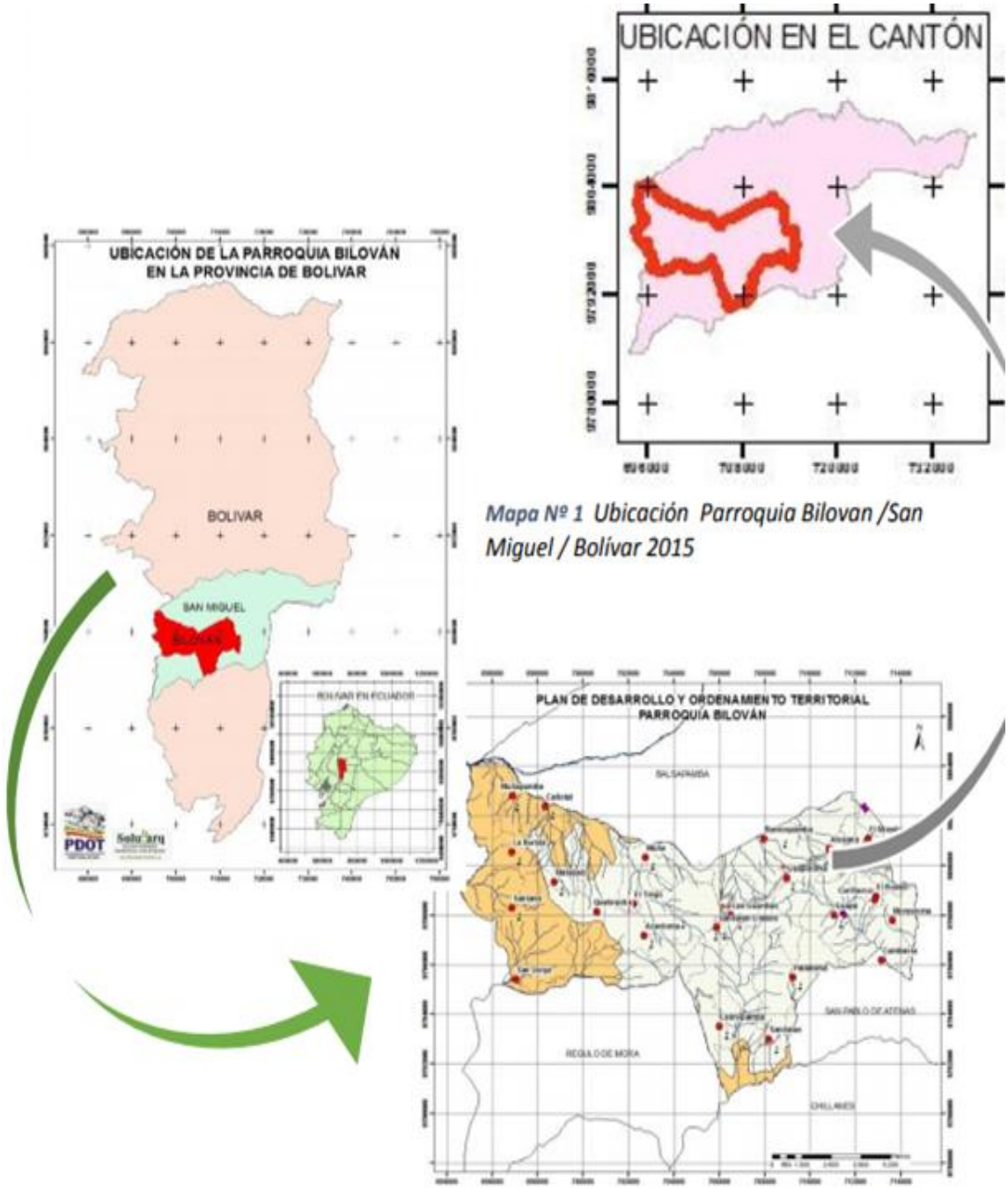
49. Wuana, R. O. (2011). Heavy Metals in Contaminated Soils: A Review of Sources, Chemistry, Risks and Best Available Strategies for Remediation. ISRN Ecology, de : http://dx.doi.org/10.5402/2011/402647.

50. Zotecnia (24 de Septiembre de 2014). Raza Red Polled o Red Poll Por Hipólita Mejía. Zootecnia Para Un Futuro Mejor, referencia : https://zootecniaparaunfuturomejor.wordpress.com/2014/09/24/raza-red-polled-o-red-poll/.

Anexo

Anexo N°1

Mapa de ubicación de la investigación



Mapa Nº 1 Ubicación Parroquia Bilovan /San Miguel / Bolívar 2015

Fuente: PDOTBilován

Anexo N°2

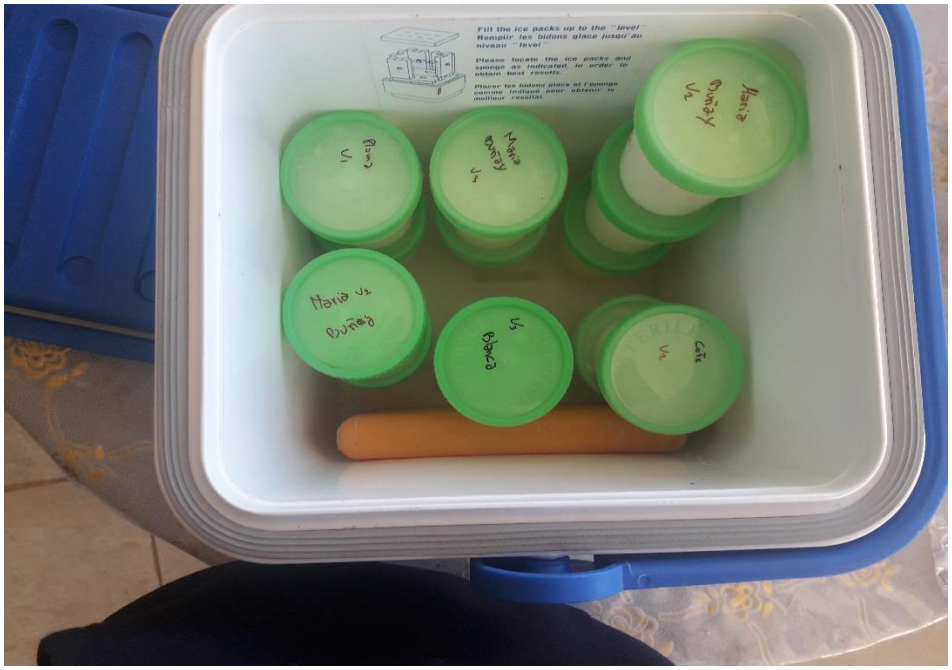
Evidencia de la investigación



Fotografía N°1: Toda de muestra.



Fotografía N°2: Recolección de muestras.



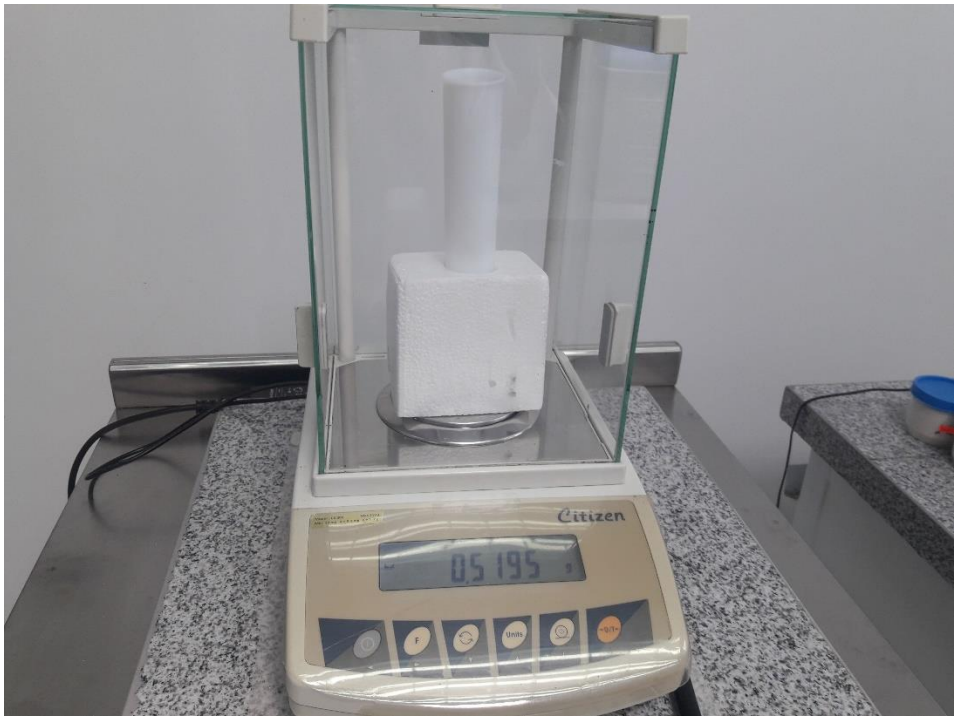
Fotografía N°3: Transporte de muestras



Fotografía N°4: Recepción de muestras en el laboratorio de investigación



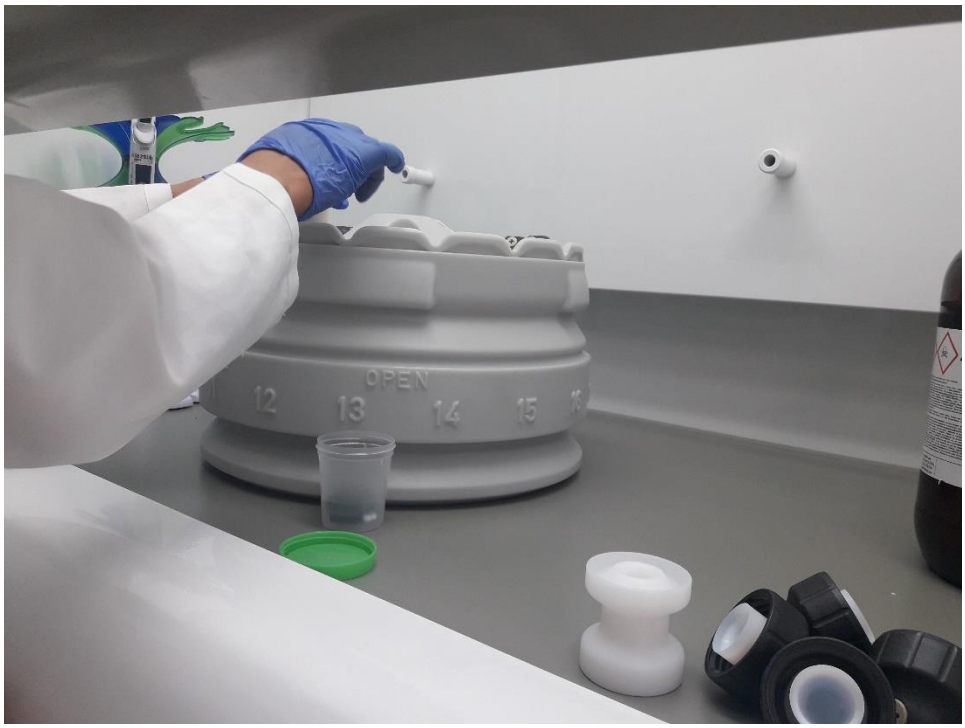
Fotografía N°5: Codificación de muestras



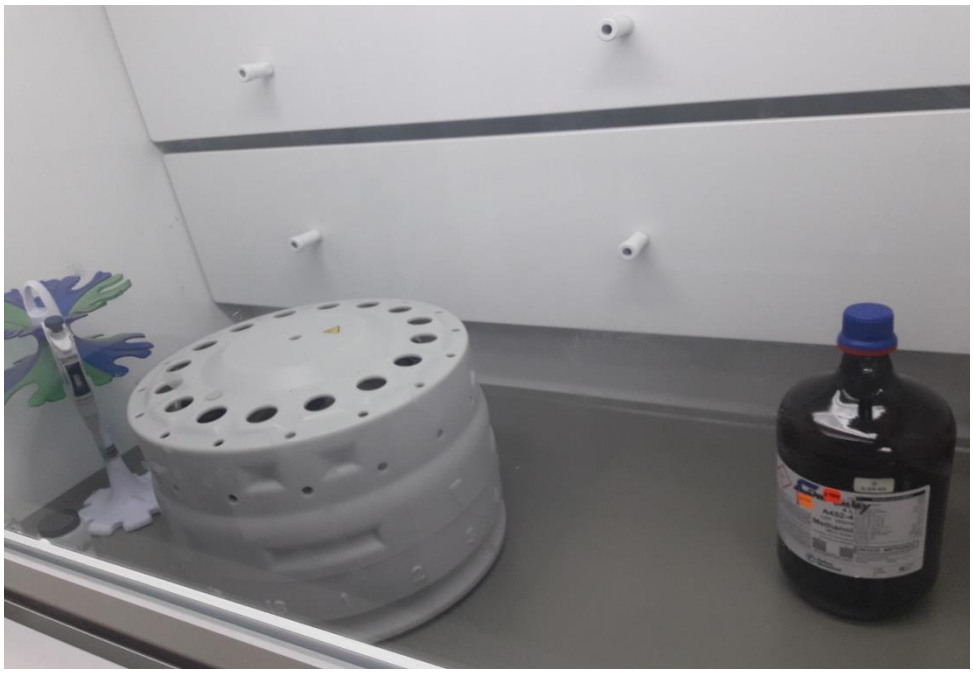
Fotografía N°6: Pesado de muestras

Anexo N°3

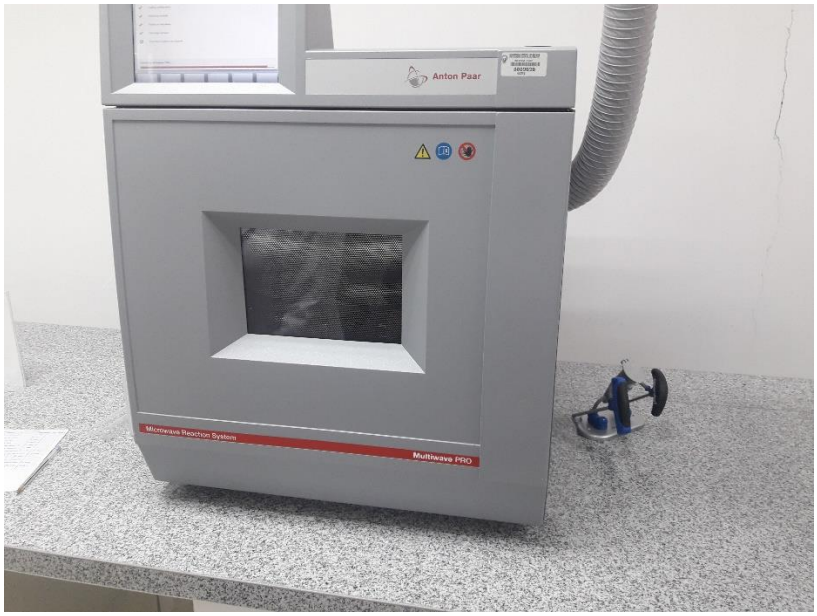
Digestión de las muestras



Fotografía N°1: Colocación de las muestras pesadas en rotor



Fotografía N°2: Sellado del rotor para el transporte al microondas



Fotografía N°3: Proceso de digestión de las muestras.



Fotografía N°4: observación del resultado de la digestión de las muestras.



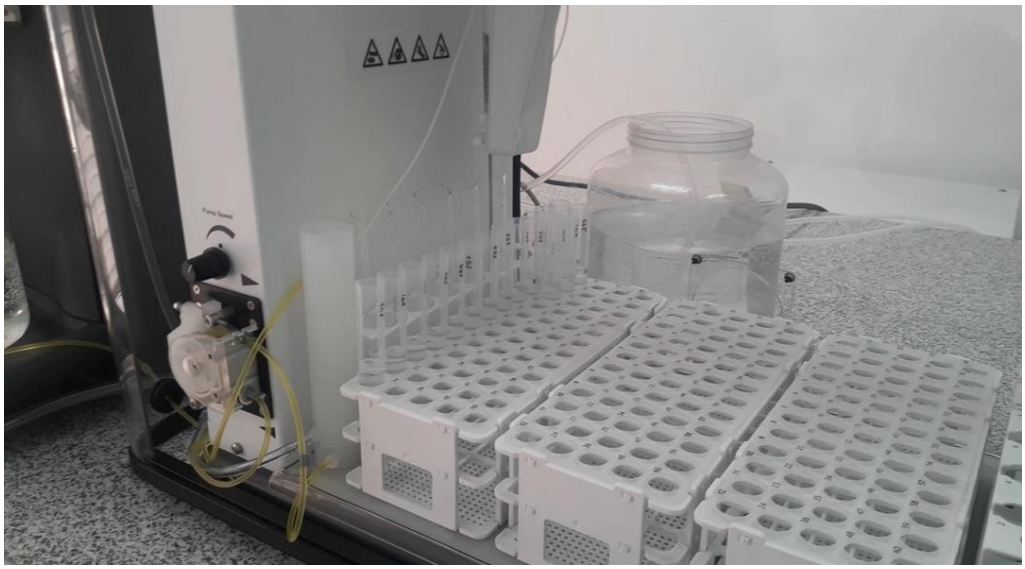
Fotografía N°5: resultado final del proceso de digestión de las muestras.

Anexo N°4

Analís de las muestras



Fotografía N°1: Equipo de emisión atómica.



Fotografía N°2 : analisis e las muestras en equipo de emsión atómica.

Anexo N°5

Resultados obtenidos en la investigacin

LABORATORIO LASA
LABORATORIO DE ANALISIS DE ALIMENTOS Y PRODUCTOS PROCESADOS

Servicio de Acreditación Ecuatoriano
Acreditación N° SAE LEN 06-002
LABORATORIO DE ENSAYOS

INFORME DE RESULTADOS

INF.LASA-27-08-19-03368
ORDEN DE TRABAJO No. 04400-19

DATOS DEL CLIENTE		
SOLICITADO POR: ALEX IPAMPIERRE GARCES GARCES	DIRECCIÓN: LAS COLINAS PROV. DE BOLIVAR	
TELÉFONO/FAX: 0989308386	TIPO DE MUESTRA: ALIMENTO	PROCEDENCIA: GUARANDA
IDENTIFICACIÓN: LECHE CRUDA 1 - 282	CODIGO INICIAL: MI	

DATOS DEL LABORATORIO		
MUESTREO POR: SOLICITANTE	FECHA DE MUESTREO: --	INGRESO AL LABORATORIO: 22/08/19
FECHA DE ANALISIS: 22-23/08/2019	FECHA DE ENTREGA: 27/08/2019	NÚMERO DE MUESTRAS: Una (1)
CÓDIGO DE MUESTRA: 13913-19	REALIZACIÓN DE ENSAYOS: LABORATORIO	

REPORTE DE ANÁLISIS FÍSICO - QUÍMICO

ITEM	PARÁMETROS	UNIDADES	RESULTADOS	(1) VALORES DE REFERENCIA	INCERTIDUMBRE U (k=2)	MÉTODO DE ENSAYO
1	PLOMO	mg/kg	<0,02	Máx. 0,02	N.A.	PUE.LASA.BR.27 UNE-EN 14084:2003

LAS OPINIONES E INTERPRETACIONES ESTÁN FUERA DEL ALCANCE DE ACREDITACIÓN DEL SAE

N.A.: No Aplica

(f)
Dr. Marco Guijarro Reales,
GERENTE DE LABORATORIO

Prohibida la reproducción parcial por cualquier medio sin permiso por escrito del laboratorio.
LASA se responsabiliza exclusivamente de los análisis, el resultado se refiere únicamente a la muestra recibida o tomada por el laboratorio.
Cuando se acepten criterios de conformidad o aplique, se tendrá en cuenta el valor de la incertidumbre asociada al resultado y declarada por el método específico.
El laboratorio se compromete con la Imparcialidad y Confidencialidad de la información y los resultados (la aceptación de este informe implica la aceptación de la política relativa al tema y declarada en www.laboratoriolasa.com)
(1) Valores de referencia obtenidos de Norma 2009 Y 2013 Leche cruda



Av. de la Prensa N53-113 y Gonzalo Gallo • Teléfonos: 2469- 814 / 2269-012
Juan Ignacio Pareja OE5-97 y Simón Cárdenas • Teléfono: 2290-815 • Celular: 099 9236 287
e-mail: info@laboratoriolasa.com • web: www.laboratoriolasa.com • Quito - Ecuador

LABORATORIO LASA
LABORATORIO DE ANALISIS DE ALIMENTOS Y PRODUCTOS PROCESADOS

Servicio de Acreditación Ecuatoriano

Acreditación N° SAE LEN 06-002
LABORATORIO DE ENSAYOS

INFORME DE RESULTADOS

INF LASA-27-08-19-03072
ORDEN DE TRABAJO No. 04100-19

DATOS DEL CLIENTE		
SOLICITADO POR: ALEX JEAMPIERRE GARCES GARCES	DIRECCIÓN: LAS COLINAS PROV. DE BOLIVAR	
TELÉFONO/FAX: 0989308308	TIPO DE MUESTRA: ALIMENTO	PROCEDENCIA: GUARANDA
IDENTIFICACIÓN: LECHE CRUDA 7 - 288	CODIGO INICIAL: M7	

DATOS DEL LABORATORIO		
MUESTREO POR: SOLICITANTE	FECHA DE MUESTREO: --	INGRESO AL LABORATORIO: 22/08/19
FECHA DE ANÁLISIS: 22-27/08/2019	FECHA DE ENTREGA: 27/08/2019	NÚMERO DE MUESTRAS: Una (1)
CÓDIGO DE MUESTRA: 13919-19	REALIZACIÓN DE ENSAYOS: LABORATORIO	

REPORTE DE ANÁLISIS FÍSICO - QUÍMICO

ITEM	PARÁMETROS	UNIDADES	RESULTADOS	[1] VALORES DE REFERENCIA	INCERTIDUMBRE U (k=2)	MÉTODO DE ENSAYO
1	PLOMO	mg/kg	<0,02	Máx. 0,02	N.A.	PEE.LASA.88.37 UNE-EN 14084:2003

LAS OPINIONES E INTERPRETACIONES ESTÁN FUERA DEL ALCANCE DE ACREDITACIÓN DEL SAE

N.A.: No Aplica

(p)
Dr. Mario Guijarro Rueda
GERENTE DE LABORATORIO

Prohibida la reproducción parcial por cualquier medio sin permiso por escrito del laboratorio.
LASA es responsable exclusivamente de los análisis, el resultado se refiere únicamente a la muestra recibida e tomada por el laboratorio.
Cuando se realiza análisis de conformidad y aplique, se tendrá en cuenta el valor de la incertidumbre asociada al resultado y declarada por el método específico.
El laboratorio se compromete con la Imparcialidad y Confidencialidad de la información y los resultados (la aceptación de este volumen implica la aceptación de la política relativa al tema y declarada en www.laboratoriolasa.com)
[1] Valores de referencia obtenidos de Norma INEN 9-1012 Leche cruda






Av. de la Prensa N53-115 y Gonzalo Gallo • Teléfonos: 2469-814 / 2269-012
Juan Ignacio Pareja OE3-97 y Simón Cárdenas • Teléfono: 2290-815 • Celular: 099 9236 287
e-mail: info@laboratoriolasa.com • web: www.laboratoriolasa.com • Quito - Ecuador



LABORATORIO LASA
LABORATORIO DE ANALISIS DE ALIMENTOS Y PRODUCTOS PROCESADOS

Servicio de Acreditación Ecuatoriano
Acreditación N° SAE LEN 06-002
LABORATORIO DE ENSAYOS

INFORME DE RESULTADOS

INF LASA-27-08-19-03371
ORDEN DE TRABAJO No. 04108-19

DATOS DEL CLIENTE		
SOLICITADO POR: ALEX JEAMPIERRE GARCES GARCES	DIRECCIÓN: LAS COLINAS PROV. DE BOLÍVAR	
TELÉFONO/FAX: 0969338186	TIPO DE MUESTRA: ALIMENTO	PROCEDENCIA: GUARANDA
IDENTIFICACIÓN: LECHE CRUDA 10 - 293	CODIGO INICIAL: M10	

DATOS DEL LABORATORIO		
MUESTREO POR: SOLICITANTE	FECHA DE MUESTREO: --	INGRESO AL LABORATORIO: 22/08/19
FECHA DE ANALISIS: 22-27/08/2019	FECHA DE ENTREGA: 27/08/2019	NÚMERO DE MUESTRAS: Una (1)
CÓDIGO DE MUESTRA: 13922-19	REALIZACIÓN DE ENSAYOS: LABORATORIO	

REPORTE DE ANÁLISIS FÍSICO - QUÍMICO

ITEM	PARÁMETROS	UNIDADES	RESULTADOS	[1] VALORES DE REFERENCIA	INCERTIDUMBRE U (k=2)	MÉTODO DE ENSAYO
1	PLOMO	mg/kg	<0,02	Máx. 0,02	N.A.	PEE.LASA.BR.27 UNE-EN 14084:2003

LAS OPINIONES E INTERPRETACIONES ESTÁN FUERA DEL ALCANCE DE ACREDITACIÓN DEL SAE
N.A.: No Aplica

Dr. Miguel Gúijarro Robles
GERENTE DE LABORATORIO

Prohibida la reproducción parcial por cualquier medio sin permiso por escrito del laboratorio.
LASA no responsabiliza en ningún momento de los análisis, el resultado se refiere únicamente a la muestra recibida e ensayada por el laboratorio.
Cuando se emiten criterios de conformidad y aplique, se tendrá en cuenta el valor de la incertidumbre asociada al resultado y declarada por el método específico.
El laboratorio se compromete con la imparcialidad y Confidencialidad de la información y los resultados. La aceptación de este informe implica la aceptación de la política relativa al tema y declarada en www.laboratoriolasa.com)
[1] Valores de referencia obtenidos de Norma INEN 9: 2012 Leche cruda

Av. de la Prensa N53-113 y Gonzalo Gallo • Teléfono: 2469- 814 / 2269-012
Juan Ignacio Pareja OE5-97 y Simón Cárdenas • Teléfono: 2290-815 • Celular: 099 9236 283
e-mail: info@laboratoriolasa.com • web: www.laboratoriolasa.com • Quito - Ecuador

Pág. 1 de 1

Fotografía N°1: Resultados de los analisis de plomo en leche cruda