

UNIVERSIDAD NACIONAL DE AGRICULTURA

MONITOREO DE LA CALIDAD DE LECHE EN FINCAS GANADERAS
PROVEEDORAS DE LA PLANTA ARTESANAL FINCA JOB EN EL MUNICIPIO
DEL YOCÓN, OLANCHO

POR:

GUSTAVO ADOLFO TORRES RODRIGUEZ

DIAGNOSTICO

PRESENTADO A LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE AGRICULTURA COMO
REQUISITO PREVIO A LA OBTENCION DEL TITULO DE INGENIERO
AGRÓNOMO



CATACAMAS, OLANCHO

HONDURAS, C.A.

JUNIO 2016

MONITOREO DE LA CALIDAD DE LECHE EN FINCAS GANADERAS
PROVEEDORAS DE LA PLANTA ARTESANAL FINCA JOB EN EL MUNICIPIO DE
YOCÓN, OLANCHO

POR:

GUSTAVO ADOLFO TORRES RODRIGUEZ

ORLANDO JOSE CASTILLO ROSA M.Sc.
Asesor Principal

DIAGNOSTICO

PRESENTADO A LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE AGRICULTURA COMO
REQUISITO PREVIO A LA OBTENCION DEL TITULO DE INGENIERO
AGRÓNOMO

CATACAMAS, OLANCHO

HONDURAS, C.A.

JUNIO 2016



UNIVERSIDAD NACIONAL DE AGRICULTURA

**ACTA DE SUSTENTACIÓN DE
PRACTICA PROFESIONAL SUPERVISADA**

Reunidos en el Departamento Académico de Producción Animal de la Universidad Nacional de Agricultura: **M.Sc. ORLANDO CASTILLO ROSA, ING. LEDY NÁJERA APARICIO, M.Sc. JAIME ONAN SALGADO.** Miembros del Jurado Examinador de Trabajos de P.P.S.

El estudiante **GUSTAVO ADOLFO TORRES RODRÍGUEZ** del IV Año de la Carrera de Ingeniería Agronómica presentó su informe.

“MONITOREO DE CALIDAD DE LECHE EN FINCAS GANADERAS PROVEEDORAS DE LA PLANTA ARTESANAL FINCAS JOB EN EL MUNICIPIO DE YOCON, OLANCHO”

El cual a criterio de los examinadores, Aprobó este requisito para optar al título de Ingeniero Agrónomo.

Dado en la ciudad de Catacamas, Olancho, a los veinticuatro días del mes de junio del año dos mil dieciséis.

M.Sc. ORLANDO CASTILLO ROSA

Consejero Principal

ING. LEDY NÁJERA APARICIO

Examinador

M.Sc. JAIME ONAN SALGADO

Examinador

DEDICATORIA

A **DIOS** por haberme dado la sabiduría necesaria y la fuerza necesaria para culminar con estas metas propuestas y brindarme la sabiduría y paciencia para afrontar todos los obstáculos y sobre todo darme la salud y apoyo incondicional de mi familia.

A **MI MADRE GLORIA DIAMANTINA TORES RODRIGUES** por el inmenso y muy valioso apoyo incondicional a lo largo de mi vida y mi carrera profesional y el apoyo incondicional

A **MIS TIOS Y PRIMOS LUIS FERNANDO TORRES** por el apoyo incondicional brindado durante este tiempo como estudiante y demás tíos y primos que hicieron parte de este sueño hecho realidad

A **MIS COMPAÑEROS** Por brindarme su amistad siempre y en cada momento que hemos compartido como compañeros amigos que se portaron halo grande siempre con migo

AGRADECIMIENTO

A **DIOS** todo poderoso por darme la fuerza necesaria en los momentos más difíciles que solo con la ayuda del pude superar y lograr mis objetivos, por iluminarme darme la sabiduría y fortaleza para poder culminar con éxitos mis estudios

A mi madre **GLORIA DIAMANTINA TORRES** y mi tío **LUIS FERNANDO TORRES** por su gran esfuerzo y sacrificio para lograr mis objetivos

A mi asesor principal **M.Sc ORLANDO CASTILLO** y demás asesores por la paciencia necesaria que de no ser por ellos no hubiese terminado con éxito mi trabajo profesional supervisado

A mis compañeros de grupo de trabajo se les agradece muchísimo más que grupo mis hermanos de trabajo **MANUEL SOTO, MANUEL LOBO, CRISTIAN TORREZ, EDGAR SANTOS** y demás compañeros de aula que compartimos cuatro años de tristeza y alegría

A mi compañero y amigo **ERICK DANIEL AGUILAR LAGOS**, por el tiempo de convivencia y amistad en todos estos años.

CONTENIDO

	Pág.
DEDICATORIA	ii
AGRADECIMIENTO	iii
LISTA DE GRAFICOS.....	vi
LISTA DE CUADROS	vii
LISTA DE ANEXOS	viii
RESUMEN	ix
I. INTRODUCCIÓN.....	1
II. OBJETIVOS	2
3.1 General	2
3.2-Específicos.....	2
III. REVISIÓN DE LITERATURA.....	3
3.1 Panorama mundial de la ganadería lechera en el mundo	3
3.2 Producción centroamericana	4
3.2.1 Producción de leche	4
3.3 Producción nacional	5
3.4 Productores de leche	6
3.5 Razas productoras de leche en Honduras	7
3.6 Calidad de la leche	8
3.7 Características organolépticas	9
3.8 Composición de la leche fresca.....	10
3.8.1 Agua	10
3.8.2 Grasa	11
3.8.3. Sólidos No Grasos.....	11

3.9 Principales características físico-químicas de la leche son:.....	13
3.9.1 Requisitos físico-químicos de la leche	13
3.10 Recolectores de leche (transporte)	13
3.11 Plantas procesadoras de Honduras	14
3.11.1 Procesadores artesanales de leche (PALs)	14
3.11.2 Plantas Industriales.....	15
3.12 Buenas Prácticas De Ordeño	15
IV MATERIALES Y MÉTODOS.....	17
4.1 Descripción del lugar	17
4.2 Metodología	17
4.3.1 Prácticas de laboratorio sobre calidad de la leche	19
V. RESULTADOS ESPERADOS	22
VI. CONCLUSIOÓNES.....	29
VII. RECOMENDACÓNES.....	31
VIII. BIBLIOGRAFÍA.....	32

LISTA DE GRAFICOS

Gráfico 1. Grafico representativo del Porcentaje de grasa en la leche por productor.	22
Gráfico 2. Grafico representativo del Porcentaje de solidos no grasos en la leche por productor.....	23
Gráfico 3. Grafico representativo de la Densidad de leche por productor.	23
Gráfico 4. Representación gráfica del porcentaje de leche con mastitis.	25
Gráfico 5. Representación gráfica de la acidez en la leche de los productores del municipio de Yocon, Olancho.	26
Gráfico 6. Representación gráfica del punto de congelación de la leche de los productores del municipio de Yocon, Olancho.	27
Gráfico 7. Grafico representativo de la temperatura de la leche por productor del municipio de Yocon, Olancho.	28

LISTA DE CUADROS

Cuadro 1. Resumen de las prueba de acidez en laboratorio.....	19
Cuadro 2. Resumen de la prueba de densidad en laboratorio.	19
Cuadro 3. Resumen de la prueba de % de grasa en laboratorio	20
Cuadro 4. Resumen de la prueba de crioscopia en laboratorio.	20
Cuadro 5. Resumen de la prueba de Solidos no Grasos en laboratorio.	20
Cuadro 6. Resumen de la prueba de CMT en laboratorio.....	21
Cuadro 7. Resumen de la prueba de temperatura en laboratorio.	21

LISTA DE ANEXOS

Anexo 1. Lactoscan, aparato para el análisis de leche	37
Anexo 2. Lectura del Lactoscan en el análisis de leche.	37
Anexo 3. Transporte hacia la planta de procesamiento.	38
Anexo 4. Realización de prueba de mastitis.....	39
Anexo 5. Lectura de la prueba de acidez en leche.	40

Torres Rodríguez, G.A. 2016. Monitoreo de la calidad de leche en fincas ganaderas proveedoras de la planta artesanal JOB en el municipio de Yocon, Olancho Trabajo profesional supervisado, Ing. Agrónomo, Universidad Nacional de Agricultura. Catacamas, Olancho, Honduras C.A. 50 Pag.

RESUMEN

El trabajo profesional supervisado se desarrolló en el Municipio de Yocon, Departamento de Olancho, Honduras, en un periodo de tiempo que comprendió del 12 de Octubre del 2015 al 15 de Enero del 2016. el objetivo principal fue realizar la evaluación de la calidad organoléptica y físico-química de la leche en las fincas ganaderas proveedoras de la planta artesanal en el municipio de Yocon, Olancho. El procedimiento de la investigación consto de una visita a la planta procesadora para tomar muestras de la calidad de la leche a nivel de planta, luego se procedió a visitar a cada uno de los productores a nivel de campo para evaluar parámetros como mastitis clínica y acidez. El 100% de las fincas sometidas a pruebas de acidez mostraron una tendencia positiva, en cuanto al análisis de mastitis subclínica el 90.4% de las fincas resultaron positivos, estos resultados se dan debido a que los productores no dan un manejo adecuado en lo que se refiere a Buenas Practicas de Ordeño (BPO) higiene dentro del establecimiento de ordeño, en cuanto a la acidez, los productores fue del 100% no dan dietas de acuerdo a las necesidades del animal. El total de las fincas monitoreadas en cuanto a sólidos no grasos se encuentran por debajo de los parámetros dados con un promedio de 7.8%. El porcentaje promedio de grasas obtenidas en las fincas evaluadas están dentro de los parámetros adecuados con un promedio general 4.9% acuerdo a las normas estipuladas. En cuanto a la densidad, la leche evaluada obtuvo como promedio 1.027 gr/cm^3 valor que está por debajo de los valores establecidos, aunque no está tan alejado del promedio adecuados. En cuanto a punto de congelación indica valores que están un poco por debajo de los valores establecidos, mostrando un promedio de -0.5% esto supone que ha ocurrido algún tipo de adulteración en la leche evaluada. Se presentaron promedios de temperatura en leche de 31.8°C , por lo que hay que dar un manejo adecuado de enfriamiento para mantener la calidad de la leche y evitar el crecimiento bacteriano que ocurre en ella. Se debe llevar un control y monitoreo en las fincas que se sospeche que haya adulteraciones ya que esto repercute en los valores de densidad y en el punto de congelación de la leche, además de control en el enfriamiento de la leche, para evitar el crecimiento de bacterias que reduzcan la calidad de la misma.

Palabras clave: Leche, calidad, finca, mastitis, densidad, grasa, crioscopia, temperatura, acidez.

I. INTRODUCCIÓN

La producción bovina en nuestra economía representa hasta un 13% del producto interno bruto pero hoy en día ha ido disminuyendo considerablemente por falta de apoyo gubernamental y por falta de estrategias de manejo y programas sanitarios que ayuden a incrementar los rendimientos productivos y reproductivos a nivel local y nacional (LA Prensa, 2014).

La producción nacional de leche en Honduras representa un ingreso económico a grandes y pequeños grupos que procesan mediante plantas artesanales hasta el 67% de la producción de leche de nuestro país. (Ramírez, 2009)

El sector productivo de leche en el departamento se ha visto influenciado por este tipo de empresa ya que le ha permitido, aumentar la producción y mejor precio por litro de leche, a los productores, anteriormente los intermediarios eran los beneficiados, porque ellos eran los que se llevaban las ganancias de las ventas. La baja calidad de la leche ocurre principalmente en las zonas inferiores del interior de la ubre y el canal de salida de la misma. La leche está expuesta en el ambiente a múltiples contaminaciones externas (España, 2009).

II. OBJETIVOS

3.1 General

Evaluación de la calidad organoléptica y física-química de la leche en las fincas ganaderas proveedoras de la planta artesanal en el municipio de Yocón, Olancho.

3.2-Específicos

Determinar el contenido de acidez, pruebas de grasa, densidad y sólidos no grasos en la leche de las fincas ganaderas.

Identificar los principales problemas que interfieren en la calidad de la leche al momento de su recepción en el establecimiento.

Seguimiento en el desarrollo Buenas Prácticas de Ordeño a los productores que proveen leche a la planta JOB.

III. REVISIÓN DE LITERATURA

3.1 Panorama mundial de la ganadería lechera en el mundo

Un 60% de la producción mundial de leche fluida de origen bovino se concentra en la Unión Europea, seguido de Estados Unidos, India y Rusia. El nivel de concentración en las exportaciones hace evidente la influencia que estos países y las empresas transnacionales tienen para definir un precio mundial de referencia. Este precio está lejos de ser un precio de equilibrio en el mercado pero es el que se toma como referencia (SAG, 2006).

Alrededor de 150 millones de hogares en todo el mundo se dedican a la producción de leche. En la mayoría de los países en desarrollo, la leche es producida por pequeños agricultores y la producción lechera contribuye a los medios de vida, la seguridad alimentaria y la nutrición de los hogares. La leche produce ganancias relativamente rápidas para los pequeños productores y es una fuente importante de ingresos en efectivo (FAO, 2015).

La principal exportadora de lácteos del mundo es la Unión Europea e incluye productos de gran calidad como quesos, leche entera en polvo y descremada, mientras que Nueva Zelanda es el principal exportador de mantequilla y el segundo principal exportador de queso, y leche, seguidos en tercer lugar por Australia (CDPC, 2013).

Uno de los factores para que la Unión Europea tenga excedentes significativos que les permite exportar, es el apoyo a la producción lechera a través de mecanismos de soporte al precio de mercado, aranceles y subsidios a la exportación que están dispuestos en la región. Por el contrario, en Nueva Zelanda y Australia, la intervención gubernamental es mínima, en buena medida porque las características del pasto de estos países les permite optar por

sistemas de producción eficientes y de excelente calidad basados en el pastoreo, lo que se traduce en costos bajos (quizás los más bajos del mundo) (CDPC, 2013).

3.2 Producción centroamericana

En términos económicos la ganadería bovina es uno de los subsectores agropecuarios de mayor importancia para Centroamérica. En la región el producto interno bruto ganadero (PIBG), compuesto por los rubros de carne y leche, representa el 1.3% del producto interno bruto regional (PIB) (FAO 2014).

Si analizamos de manera independiente la importancia que el subsector ganadero posee al interior de la economía de cada uno de los países de la región, se puede observar que su mayor contribución al producto interno bruto agropecuario está en Nicaragua (38%), seguido por Panamá (31%), Honduras (20%), Costa Rica (20%), El Salvador (16%) y Guatemala (8%), respectivamente (FAO, 2014).

La proporción del producto interno bruto ganadero (PIBG) en el producto interno bruto agropecuario (PIBA) ha sido por tradición el indicador macroeconómico utilizado para medir la importancia relativa del sector ganadero en la economía del país. Sin embargo, es reconocido que este indicador capta el aporte real del sector ganadero solamente a su nivel primario (a nivel de finca) y no toma en cuenta los encadenamientos del sector hacia atrás (sus abastecedores) ni hacia adelante (agroindustria) (FAO, 2014).

3.2.1 Producción de leche

En Centroamérica la producción de leche se ha incrementado aproximadamente en un 35% durante la última década, al pasar de 2.6 millones de toneladas, en el año 2000, a 3.6 millones de toneladas en el 2011. Del volumen total de leche producida en la región durante el 2011, el 50% provino principalmente de dos países: Costa Rica (27%) y Honduras (23%). El

crecimiento es significativo y por encima de la media regional (35%) que ha tenido la producción de leche durante los últimos diez años en países como Guatemala (73%), Honduras (44%) y Nicaragua (36%), los cuales contrastan con los incrementos por debajo de la media de países como Costa Rica (34%), Panamá (14%) y el Salvador (7%) (Gonzales, s.f).

En cuanto a la tendencia durante los últimos diez años, la producción de leche ha tenido una tasa de crecimiento positiva con un incremento promedio regional de un 3% por año. De manera general se pudiera decir que el panorama para la producción de leche en Centroamérica, como región, es positivo para la mayoría de los países mostrando una tendencia dinámica (FAO, 2014).

La producción de leche en Centroamericana, creció de 2,499.4 TM a 3,219.3 TM en 2000 al 2009, con un crecimiento de 3.2% anuales fue El Salvador con respecto al resto de países de la región que alcanzo fue del 40% al año 2000, con un volumen de 154.8 TM y el menos que crece es Honduras con una tasa de 23.3%, equivalente a 132.8 TM. La producción leche en centroamericana, en el año 2000 al 2009, Costa Rica logró un incremental de 194.8 TM el menos que incremento en su producción es Guatemala, que alcanzó un diferencial de 78.6 TM (Gonzales, s.f).

3.3 Producción nacional

En la actualidad en Honduras se producen más de 650 millones de litros de leche al año, los cuales representan el 28% de la producción total de Centro América. De toda la leche producida en Honduras el 6% proviene de lecherías especializadas y 94% de doble propósito; de este 94% un 80% es de hatos con menos de 20 vacas (SAG 2009).

El hato ganadero ha disminuido en unas 800,000 cabezas de ganado es decir que, el hato ganadero en 2012 era de unas 1.7 millones de cabezas. La producción estimada para el país

es entre 500 y 650 millones de litros de leche cruda al año, es decir aproximadamente 1.7 millones de litros al día. Una buena parte es utilizada para consumo interno y otra, para exportar a países como Estados Unidos, México, Centroamérica y Sudamérica (FENAGH, 2012).

3.4 Productores de leche

El eslabón productivo del sector lácteo hondureño se caracteriza por desarrollarse en fincas pequeñas (principalmente extensivas y semi-extensivas) donde tierra y ganado son la principal inversión. El presentan el inventario ganadero nacional y no específicamente el inventario animal lechero, éstos sirven para realizar inferencias generales. Como se observa, casi la mitad de las explotaciones ganaderas en Honduras tienen una área productiva menor a las 5 Ha. Sin embargo, más preocupante aún es el hecho de que el número de animales por hectárea (carga animal) es bastante bajo (FAO, 2010).

Vale notar que a pesar de representar menos del 11% del total, las explotaciones ganaderas con áreas mayores a las 50 hectáreas, manejan un poco más del 52% del hato nacional, lo que indica una alta concentración de animales en pocas fincas. Según datos del (INE) las fincas lecheras representan alrededor del 71.3% de las explotaciones bovinas (68,918 fincas lecheras) Por el contrario, alrededor del 48% de la leche producida en el país proviene del 12% de las explotaciones a nivel nacional, las que manejan entre 50 y 249 animales (Molina, 2010).

La producción de leche en Honduras representa el 28% de la producción total de Centroamérica; de toda la leche producida en Honduras el 6% proviene de lecherías especializadas y 94% de doble propósito. Dentro de este 94% de doble propósito un 80% es de hatos con menos de 20 vacas (SAG, 2009).

Para el año 2010, la producción de leche en período de verano era de unos 1.8 millones de litros diarios, con base a un rendimiento de 3.8 litros por vaca. Por otro lado, en la época de

invierno la producción de leche era de 2.4 millones de litros, obtenidos de un rendimiento de 4.4 litros por vaca al día. No obstante, en los últimos 2 años, los representantes de asociaciones ganaderas del país, afirman tendencias a la baja en la producción de leche así como el estancamiento de los rendimientos (CDPC, 2013).

3.5 Razas productoras de leche en Honduras

El estudio de las razas lecheras tiene gran importancia, puesto que existen diferencias marcadas entre estas con relación a su adaptación a diferentes sistemas de producción. En avances tecnológicos en el manejo de la genética, selección, nutrición y sanidad e estas razas, han contribuido al desarrollo del potencial de los bovinos lecheros (Valerio, 2012).

- **HOLSTEIN**

Originarias del norte de Holanda, existen dos ramas: Frisón Holandés y Holstein Friesian (Americana). Aunque ha sido introducida a diferentes climas, prefiere climas templados. En el trópico devén crearse condiciones adecuadas. Su leche es la que tiene menos sólidos totales. Es la raza más pesada de leche, hembras con un peso promedio de 650 Kg es la raza más productora de leche a nivel mundial con una producción promedio de 7899Lts. Lactancia de 305 días con 3.5% de grasa (Enciclopedia Bovina, 2009).

- **PARDO SUIZO**

La raza pardo suizo es famosa en todo el mundo y es la segunda raza por su rendimiento lechero aunque se le explota como ganado de doble propósito. Sus rendimientos comparados con los rebaños de climas templados y criados, son bajos, pero el potencial lechero está ahí mismo, listo a dar el salto adelante (Gasque y Posada, 2001).

El pelo corto, fino y suave; la piel pigmentada; muestra negra en la parte expuesta como como en el hocico. Los cuernos son blancos con puntas negras, medios o pequeños, dirigidos hacia afuera (Hidalgo, s.f).

Los animales adultos son de buen peso, las vacas pueden pesar de 600 a 700 kg y de 950 a 1000 kg los toros, pero hay ejemplares de ambos sexos con más peso. Por lo que su rendimiento lechero la raza suiza es la segunda del mundo con una producción promedio de 6779 kg con un 4 de grasa y con un 3.5 de proteínas (Valerio, 2012).

- **JERSEY**

Originaria de la Isla jersey, situado entre Inglaterra y Francia. Se adapta muy bien a muchos climas, incluyendo los tropicales y su leche es rica en sólidos. Color café marrón hasta casi negros, puede mostrar algunas manchas blancas, pesuñas y mucosa negra, de tamaño pequeño con cuerpo refinado. Su conformación corporal refleja adecuado temperamento lechero. Peso promedio de la hembra 430 kg y 1.2m de alzada. Los machos pesan de 680 kg y miden 1.5 de altura de la cruz. Producción promedio en EE.UU. 5265kg por lactancia, con un 4.7%de grasa y 3.5% de proteína (Enciclopedia bovina, 2009).

3.6 Calidad de la leche

El mercado de leche fluida en Honduras ha sido calificado como oligopsonio (pocos compradores), con dos tipos de compradores: el circuito industrial y el circuito artesanal. El circuito industrial colecta alrededor del 35% de la leche producida en el país y el restante 65% es comprado por las plantas artesanales (Molina, 2010).

El circuito industrial pasteuriza la leche y sus derivados son empacados bajo estándares de alta calidad, vendidos nacionalmente ó exportados. Las plantas industriales compran la leche fría a los CRELs y a productores independientes. El circuito artesanal está constituido por pequeñas empresas que no pasteurizan la leche y producen queso, mantequilla y quesillo de

menor calidad, los cuales son vendidos en el mercado local y nacional. Éstos adquieren la leche de ganaderos o de intermediarios. La producción artesanal es parte del sector informal, porque son pequeñas empresas familiares que operan sin permisos (FAO, 2010).

3.7 Características organolépticas

Son todas aquellas que se aprecian en forma simple y rápida con ayuda de nuestros sentidos, como: color, olor, sabor, textura (Gallardo, 2012).

- **Color**

La leche posee comúnmente un color blanco amarillento, pero cuando se le ha adicionado agua o se ha descremado, el color es blanco azulado. La intensidad del color se debe al mayor o menor contenido de grasa, caseína (proteína de la leche), carotenos (colorantes que se encuentran en la hierba verde) (SENA, 1987).

- **Olor**

La leche tiene un olor característico y recuerda el del alimento predominante que se da a las vacas. Este olor se aprecia en la leche recién ordeñada, puesto que el olor y el sabor se pierden con el aire y el transcurso del tiempo. Además, las vacas de raza lechera, a través de las paredes externas de la ubre producen una sustancia cerosa y aromatizada cuyo aroma y el de la leche se confunden. Algunas veces, la leche se impregna de olores, provenientes del establo, drogas, etc.; por lo cual, hay que evitar que esto ocurra para obtener mejores productos (Hazard, s.f).

- **Sabor**

Normalmente la leche tiene un sabor dulce, que depende fundamentalmente de la lactosa o azúcar de la leche. El sabor puede cambiar por acción de la alimentación, traumatismo de la

ubre, alteraciones en el estado de salud de la vaca, sustancias extrañas del medio ambiente o de los recipientes en los que se deposita (SENA, 1987).

- **Textura**

La leche debe ser de consistencia líquida, pegajosa y ligeramente viscosa. Esto se debe al contenido de azúcares, sales disueltas en ella y caseína (Hazard, s.f).

3.8 Composición de la leche fresca

3.8 1 Agua

La leche contiene aproximadamente un 87% de este líquido y se encuentra en dos formas; ligada y libre (Gallardo, 2012).

➤ Agua ligada:

Representa más o menos un 3%, y es la que se encuentra retenida en las sustancias que no forman una solución verdadera, como es el caso de las grasas y las proteínas; sin embargo, la mayoría de las sustancias proteínicas forman conjuntos de moléculas tan pequeñas que la mezcla tiene aparentemente las mismas características que una solución verdadera. Este tipo de solución se llama solución coloidal (SENA, 1987).

➤ Agua libre:

En ella se encuentran los demás componentes en diferentes formas de solución. El siguiente grupo de componentes de la leche constituyen los sólidos totales, que representa el 13% del

contenido lácteo y se divide en sólidos grasos (grasa) aproximadamente un 3.5% y sólidos no grasos que son cerca del 9.5%. Los S.N.G. están constituidos por:

Lactosa-----4.9%

Proteínas-----3.5%

Minerales-----0.8%

Vitaminas-----0.2%

Enzimas-----0.1%

3.8.2 Grasa

La grasa soluble que se encuentra en la leche es grasa butírica; es insoluble al agua, porque se encuentran en forma de pequeñas esferas llamados glóbulos grasos y formando una emulsión. Una emulsión puede ser estable e inestable. La leche cruda es una emulsión inestable de grasa en agua. Después de un cierto tiempo, la grasa se estratifica en forma de nata. La variabilidad de grasa butírica en la leche depende de la raza y la alimentación de la vaca, y contribuye mucho al sabor y a las propiedades físicas de la leche y los productos lácteos, está constituido (FAO, 2010).

3.8.3. Sólidos No Grasos

➤ Lactosa:

Es el carbohidrato más importante de la leche; está formada por glucosa y galactosa; comparada con la sacarosa, la lactosa tiene un poder adulcerante 10 veces menor que la primera y es más fácilmente digerible, se encuentran en la solución verdadera en la leche (Hazard, s.f).

➤ **Proteínas:**

La leche contiene aproximadamente en un 3.5% de proteínas, la más importante es la caseína, que se encuentra en 2.8%. Esta proteína no se encuentra en ningún producto aparte de la leche, en donde existe en combinación con el calcio y el fosfato, por lo cual es común que se le conozca como fosfocaseinato de calcio. Es sensible de la acción de ácidos de sales y de enzimas; por esta razón cuando se agria o se agrega, ácido o cuajo. La Caseína se precipita o separa de la leche y entonces se conoce como cuajada y se convierte en el principal constituyente del queso (Gallardo, 2012).

➤ **Minerales:**

Los minerales más importantes que contiene la leche son; calcio, fósforo, potasio, sodio, cloro, azufre, ácido cítrico, hierro y cobre. Estos dos últimos se encuentran en mínimas cantidades (SENA, 1987).

➤ **Vitaminas:**

Las vitaminas contenidas en la leche se dividen en liposolubles, que son las vitaminas A, D, E, K y el porcentaje de estas depende de factores externos tales como la alimentación que se proporciona a la vaca y las liposolubles cuyo contenido depende de la síntesis propia de vitaminas en el organismo del animal (las vitaminas B y C) (Gallardo, 2012).

➤ **Enzimas:**

Las enzimas son de origen proteico y actúan como catalizadores las reacciones químicas de la leche; las más importantes son la peroxidasa, catalasa, lipasa, fosfatasa; esta última se destruye a 56°C, al igual que el bacilo de la tuberculosis, por lo que se ha convertido en un

factor de seguridad. Una leche con presencia de fosfatasa indican una incorrecta pasteurización (INFOCARNE, s.f).

3.9 Principales características físico-químicas de la leche son:

Densidad a 15°C 1,027-1,040

PH 6,5-6,7

Calor específico 0,93

Punto de congelación -0,55°C

3.9.1 Requisitos físico-químicos de la leche

Acidez

Densidad Relativa

Grasa

Mastitis

Antibióticos

3.10 Recolectores de leche (transporte)

Hay varios canales de recolección; a veces las plantas industriales recogen la leche en fincas y centros de recolección (precio varía según distancias y número de proveedores). Algunos proveedores transportan su leche directamente a las plantas procesadoras (fría) o a sus centros de acopio (fría o caliente) (Molina, 2010).

Los CRELs y unos pocos productores independientes utilizan camiones cisterna de su propiedad, pero la mayoría de ganaderos independientes utilizan yogos de aluminio y de

plástico. Otra modalidad de transporte, es por medio de un servicio privado de recolección, donde el productor paga por el servicio; pero, comercializa su leche (fría) directamente con la empresa procesadora. Si bien, los intermediarios y/o recolectores son casi la norma en el circuito informal de comercialización, también están presentes en el circuito formal, vendiendo leche a las plantas procesadoras industriales, entregándola principalmente mediante sus centros de acopio (Belalcazar, s.f).

Un método común para alargar por unas horas la vida útil es la utilización de Peróxido de Hidrógeno (agua oxigenada). Si este método no se usa de forma adecuada, puede dañar la calidad del producto (FAO, 2010).

3.11 Plantas procesadoras de Honduras

3.11.1 Procesadores artesanales de leche (PALs)

Según el censo del Programa PYMERURA en 2009 EXISTIAN 472 plantas artesanales de lácteos (PALs) en 12 Departamentos de Honduras. Los PALs están distribuidas en todo el país. Aunque las PALs de Olancho procesan un promedio diario de leche de 1,200 litros/día/planta (mucho menor a los 2,702 litros/ día/planta de Colón) tienen un 41.7% de la población de PALs de Honduras que la variedad de productos es pequeña, un 62.9% produce queso semi seco, 48.7% mantequilla, 44.1% queso fresco, 24.4% quesillo, 24.4% requesón, 13.1% cuajada y 2.1% queso ahumado. Las queseras en general, comercializan quesos sin madurarse (Molina, 2010).

En la zona de Olancho y Choluteca se fabrica bastante quesillo (principal producto de exportación del sector artesanal), ya que durante su proceso es sometido a altas temperaturas. El rendimiento en términos de litros de leche por libra de producto elaborado, para la fabricación de quesillo es de aproximadamente 3 litros, para el queso fresco de 3 a 4 litros y para el queso semi-seco de 4 a 5 litros (Molina, 2010).

3.11.2 Plantas Industriales

Se pueden mencionar 3 plantas industriales: la primera es Lácteos de Honduras (LACTHOSA), ubicada en la región del TH, en el Departamento de Cortés, con una capacidad de proceso de 250000 litros por día. Además, la misma empresa cuenta con otra planta sucursal en Tegucigalpa, que procesa alrededor de 17000 litros por día; el único producto que elaboran es crema. La segunda planta industrial es Leche y Derivados (LEYDE), ubicada en el municipio de La Ceiba, Atlántida, que también forma parte del TH; procesa alrededor de 150000 litros por día, siendo sus principales productos (Molina, 2010).

3.12 Buenas Prácticas De Ordeño

El objetivo principal de las prácticas de ordeño en explotaciones lecheras es que la leche sea producida por animales sanos, y bajo condiciones generalmente aceptadas. Para conseguir esto, los ganaderos necesitan aplicar las buenas prácticas agrícolas en las áreas siguientes: sanidad animal. Higiene en el ordeño, alimentación y suministro de agua a los animales, bienestar animal y medio ambiente (FAO, 2004)

- **Ordeño**

El ordeño es el acto de colecta de la ubre de una vaca luego de estimularla adecuadamente, es la parte más importante de la actividad ganadera. Las instalaciones deben de permanecer completamente limpios, ventilados de preferencia fuera del corral evitar la presencia de perros u otro animal que incomoda a la vaca siempre en un solo lugar (Díaz, 2010).

- **Mantenimiento y limpieza sanitaria del sistema de ordeño**

Arrear las vacas con tranquilidad y buen trato al llevarlas a ordeñar. Horarios de ordeño fijos y regulares (cada 12 horas, o cada 8, según se ordeñe dos o tres veces al día). Según un orden de ordeño, ordeñar las vacas de mayor producción, y al final las de menor producción. Ordeñar separadas las vacas sanas de las vacas con enfermedad de mastitis dejando estas últimas para el final de no ser posible tal separación, es recomendable usar una unidad de ordeño destinada para ese caso (vacas infestadas). Despuntar las tetas (Díaz, 2010).

Lavado y desinfectar solo los pezones no la ubre, secar las tetas con toalla preferiblemente desechables, poner las pezoneras un minuto después del estimulado despunte, lavado y secado, vigilar que no haya entrada de aire en las máquinas de ordeño desinfectar las pezoneras al terminar el ordeño de cada vaca (FAO, 2004).

Quitar las pezoneras cortando el vacío cuando no haya flujo de leche y vigilar el retirado automático de las pezoneras, sellar las tetas con un producto recomendable al termino del ordeño, estimular el consumo de alimento y el que las vacas beban agua tras el ordeño, con el fin de evitar que se echen cuando aún el esfínter del pezón está abierto; pues ello permite la entrada de microorganismos que causan infecciones en la ubre provocar enfermedades y bacterias que provoquen mastitis obteniendo una mala calidad de la leche (Díaz, 2010).

IV MATERIALES Y MÉTODOS

4.1 Descripción del lugar

Yocon se encuentra al norte del departamento de Olancho a 103 km de la cabecera departamental con coordenadas 15°01'61"Norte 86°7'Oeste. La cual se encuentra a una altura de media de 600msnm. Con una temperatura media entre 17 y 29 con una HR 48%.

4.2 Metodología

4.2.1. Descripción del lugar de la investigación

El presente trabajo se realizó en una planta procesadora de productos lácteos en el sector del municipio de Yocon, Olancho con una superficie territorial de, evaluando la calidad de leche de 13 productores locales, con un aproximado de producción de 1400 litros de leche.

4.2.2. Materiales y equipo

Los materiales y equipo que se utilizaron Motocicleta, Raqueta par CMT, placas Petri lactoscan y materiales como ser: Reactivos de CMT Alcohol al 75% indicador de parámetro de calidad de leche cámara digital

4.3 Manejo de la investigación

El manejo de la investigación se inició con una visita a la planta procesadora con el objetivo de pedirles la colaboración y al mismo tiempo tomar muestra de calidad de leche a productores a nivel de planta y a nivel de campo para evaluar parámetro como ser mastitis y acides.

En el estudio participaron 13 productores examinándose las vacas y realizando pruebas de CMT usando una bandeja de 4 compartimentos para la recolección de la muestra a evaluar esta práctica se realizó a nivel de campo y a nivel de planta procesadora también se realizaron otras pruebas como de acides utilizando una placa Petri y alcohol al 75% y el lastos can para medir pruebas fisicoquímicas a nivel de recipientes recolectores de leche.

El procedimiento fue el siguiente: recolectar de 2cc a 3cc de leche de cada cuarto de la ubre de la vaca agregándole de 2cc a 3cc de reactivo CMT la relación es 1 a 1 de la misma manera se realizó con alcohol al 75% en una placa Petri agregamos de 4 a 5cc le leche y posterior la misma cantidad de alcohol la relación siempre 1 a 1. La prueba siguiente se realizó con el aparato lactoscan que funciona mediante la electricidad de capacidad de 15cc de leche se tomaba de cada recipiente a evaluar y allí se tomaban los siguientes parámetros de cada yogo y de cada producto.

4.3.1 Prácticas de laboratorio sobre calidad de la leche

Cuadro 1. Resumen de las prueba de acidez en laboratorio.

Prueba	Objeto	Análisis de resultado	Procedimiento
Acidez	Evaluar la acidez de la leche para conocer el estado de la misma	Leches acidas pueden ser utitlizadas como materia prima para la elaboración de quesillos.	Los métodos se basan en la utilización de alcohol al 75%, si la leche cuajaba al entrar en contacto con este, se deducía que la leche presentaba acidez.

Cuadro 2. Resumen de la prueba de densidad en laboratorio.

Prueba	Objeto	Análisis de resultado	Procedimiento
Densidad	Determinar valor de densidad con el fin de establecer la calidad de los sólidos totales de la leche y posible aguado de la leche.	Leches con densidad por debajo de valores normales puede indicar adición de agua en la leche (comúnmente denominado aguado) ó descremado de leche. Densidades altas indican posible adulteración de leche con adición de sólidos como féculas y grasas de origen vegetal o animal.	La densidad se tomaba con el lactoscan, esta servía como indicador de la densidad de leche. Valor normal de densidad de leche: 1.028-1.032 gr/cm ³ .

Cuadro 3. Resumen de la prueba de % de grasa en laboratorio

Prueba	Objeto	Análisis de resultado	Procedimiento
% de Grasa	Determinar contenido de materia grasa con el fin de verificar el promedio de contenido de materia grasa que tiene la ruta de leche.	Valores bajos de materia grasa pueden indicar deficiencias en la alimentación del ganado.	El método para determinar grasa que se utilizo es el Lactoscan.

Cuadro 4. Resumen de la prueba de crioscopia en laboratorio.

Prueba	Objeto	Análisis de resultado	Procedimiento
Crioscopia	Verificar el punto de congelación de la leche.	El punto crioscópico puede indicar la adición de agua a la leche. Valores normales se consideran entre -0.053 a -0.055° Hover como mínimo. Rivera et al. (1995)	La medición se realiza ba con el Lactoscan.

Cuadro 5. Resumen de la prueba de Solidos no Grasos en laboratorio.

Prueba	Objeto	Análisis de resultado	Procedimiento
SNG (Solidos No Grasos)	Nos indican los porcentajes de lactosa, sólidos y proteínas que contienen la leche.	El contenido de solidos no grasos en la leche influye en su calidad.	La prueba consiste en determinar el porcentaje de solidos no grasos mediante el uso del Lactoscan, el % minimo debe ser de 8.8% (Molina,2010).

Cuadro 6. Resumen de la prueba de CMT en laboratorio.

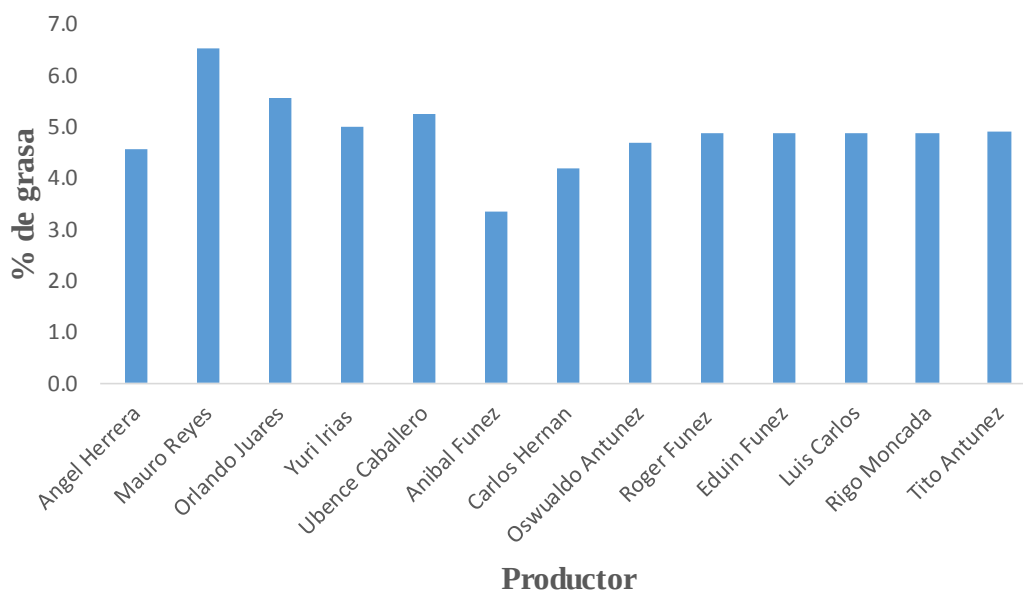
Prueba	Objeto	Análisis de resultado	Procedimiento
CMT	Se hace con el objetivo de verificar la incidencia de mastitis y el grado de bacterias presentes en la leche.	La leche no debe presentar ninguna reacción al momento de entrar en contacto con este reactivo, caso contrario se dice que hay presencia alta de bacterias.	Se toma una muestra de cada uno de los cuartos de la ubre de la vaca en una relación 1:1 con el reactivo, observar si se presentan cambios físicos cuando se dé el contacto entre reactivo y leche.

Cuadro 7. Resumen de la prueba de temperatura en laboratorio.

Prueba	Objeto	Análisis de resultado	Procedimiento
Temperatura	El objetivo de este es medir la temperatura de la leche, a mayor temperatura más efecto multiplicable de las bacterias.	Es importante medir la temperatura a la que se encuentra la leche, al aumentar la temperatura hay un mayor número de bacterias multiplicándose.	La medición de temperatura se hace por medio del Lactoscan. La temperatura normal de almacenamiento a la que debe de estar la leche es de 3 a 4 °C para evitar el crecimiento de bacterias.

V. RESULTADOS ESPERADOS

Gráfico 1 Grafico representativo del Porcentaje de grasa en la leche por productor.

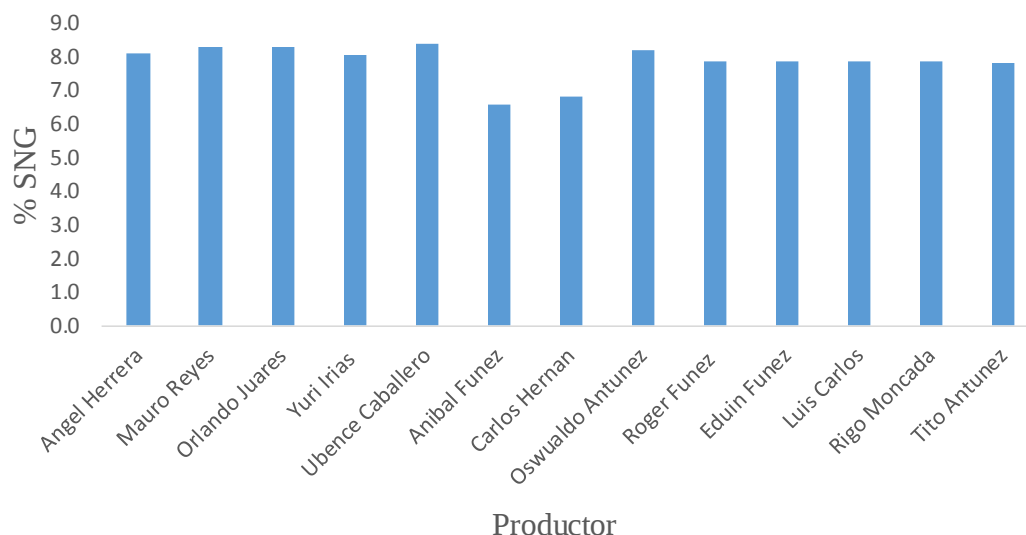


El promedio del porcentaje de grasa en la leche entre los productores de Yocón está dentro los parámetros establecidos, ya que según (FAO, s.f) los valores normales de grasa en leche están entre el 3.5 y 5.5%. El promedio general de grasa en la leche encontrada en los productores de Yocon es 4.9 % lo que da a entender que está en los parámetros aceptables de grasa en la leche se observaron dos valores 6.5% por encima de los parámetros dados y un 3.3% por debajo de lo establecido. Esto relacionado directamente con el contenido de fibra en las dietas proporcionadas al ganado y está influenciada de igual forma por la etapa de lactancia y por el contenido de células somáticas, además de la genética, en este último caso

Según (Reyes. 2010) cuanto mayor es la concentración de fibra en la dieta, y la relación forraje concentrado mayor es el contenido grasa en la leche debido, a la proporción de ácidos grasos volátiles producidos en el rumen en función de la diferencia de dietas. Otro método

para la determinación de grasa en leche es el método de Gerber, El contenido de grasa es leído directamente en un butirómetro especial calibrado (Rosenthal *et al*, 1985).

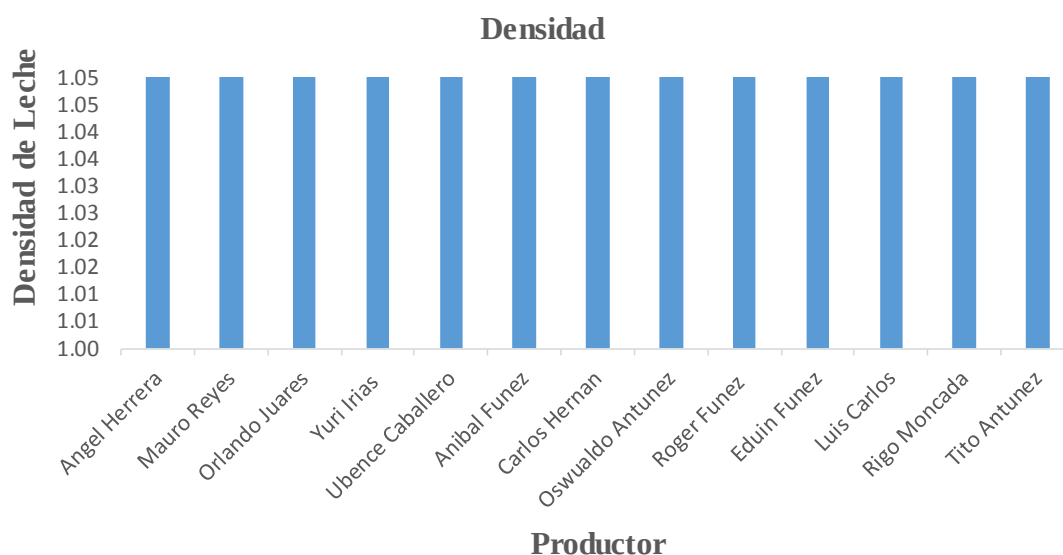
Gráfico 2. Grafico representativo del Porcentaje de solidos no grasos en la leche por productor.



Los valores promedio de solidos no grasos encontrados durante el estudio, demuestran que están por debajo de los valores establecidos, por lo cual se obtuvo un 7.8% pues (Molina, 2010). Muestra que los valores de SNG es de 8.8% como valor mínimo. El mayor porcentaje de Solidos No Grasos entre los productores es de 8.4% y el menor y el porcentaje más bajo fue 6.6% estos bajos rendimientos están relacionado directamente con alimentación proporcionada por parte del productor y la genética de los animales y la falta de alimentos ricos en energía

Otra manera de determinar el porcentaje de solidos no grasos es el método de Mojonnir 1925 que es mediante la evaporación preliminar sobre una placa termoelectrica hasta la aparición de las primeras trazas de color marrón, seguido de desecación al vacío a 100 °C (Geocities, s.f)

Gráfico 3. Grafico representativo de la Densidad de leche por productor.

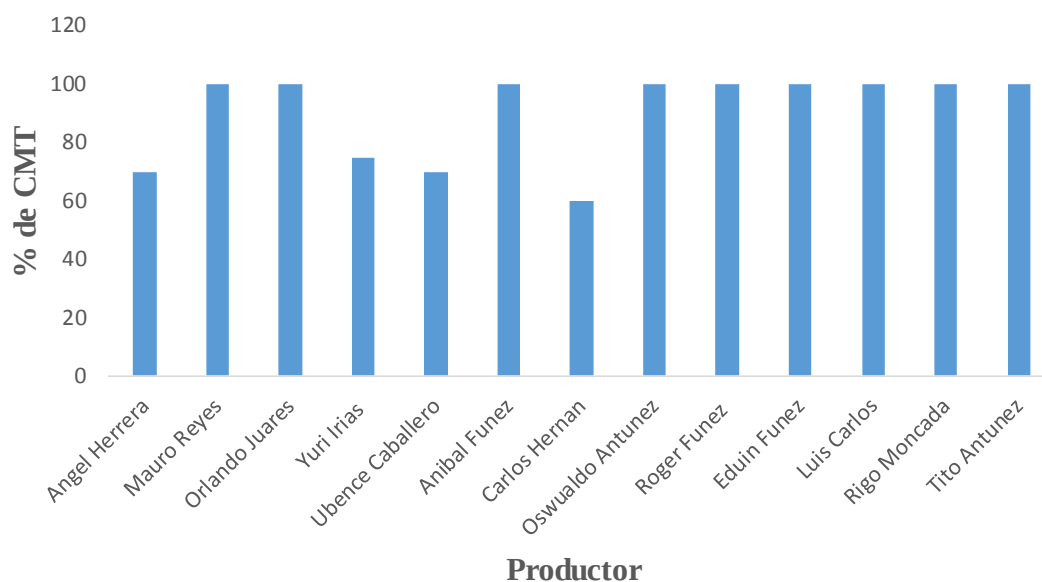


La densidad de la leche obtenida en el diagnóstico fue de 1.027 gr/cm³, resultado que está cerca de lo establecido por (González, 2010) establece que los valores adecuados oscilan entre 1.028 a 1.032 gr/cm³.

Según (Gonzales, 2010). La densidad de leche está directamente relacionada con la cantidad de grasa y sólidos no grasos y agua que contenga la leche, al realizar un análisis de densidad de leche se debe tomar una muestra fresca y mezclar suavemente sin que haya incorporación de aire.

La densidad en leche se puede determinar también con el lactodensímetro en donde se dispone de una muestra de leche fresca en una probeta para luego introducirlo y hacer la respectiva lectura (Alais, 1985)

Gráfico 4. Representación gráfica del porcentaje de leche con mastitis.

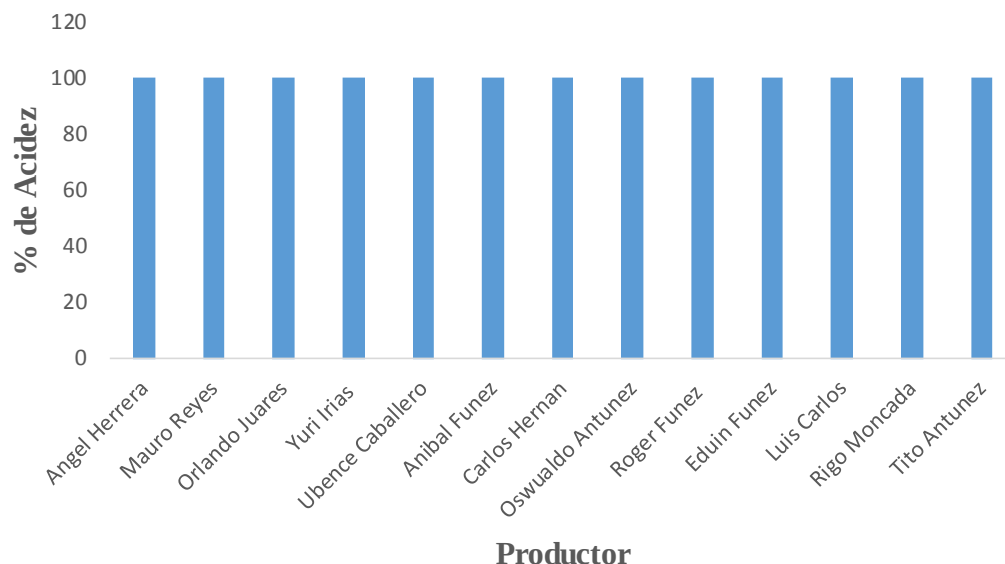


En la leche de los productores que proveen leche a la planta procesadora JOB del municipio de Yocon, Olancho se observa una gran incidencia de mastitis como se observa en la gráfica, obteniendo un promedio de un 90.4% de incidencia de mastitis, se observan productores cuyos hatos tienen un 100% de mastitis. La incidencia de mastitis se da por falta de conocimiento por parte de los productores en cuanto a las normas de higiene que deben prevalecer al momento de actividades como el ordeño y la alimentación, otro factor es la falta de instalaciones apropiadas al momento de la extracción de la leche (Henríquez, 2006).

La presencia de mastitis subclínica en las fincas evaluadas está estrechamente relacionada con los factores de manejo y condiciones climáticas predominantes en la región. (Henríquez, 2006). Como precedente, en estudios realizados por (Rodríguez, 2000) reportaron que casi el 90% de fincas mostraron resultados positivos a la prueba de CMT realizada en Arenales, Yoro.

Otro método para la determinación de mastitis es la del tazón negro en donde se observan los primeros chorros de leche, en donde la leche puede mostrar decoloración y anomalías como grumos (Bedoya, s.f).

Gráfico 5. Representación gráfica de la acidez en la leche de los productores del municipio de Yocon, Olancho.

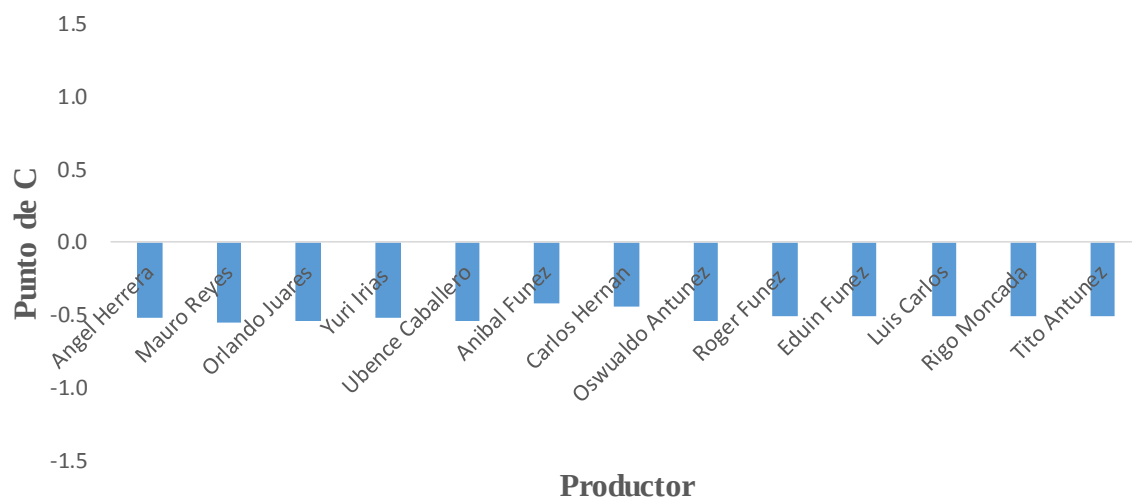


Como podemos observar en el presente gráfico, la leche en los diferentes hatos presenta un porcentaje de acidez del 100%, este parámetro está relacionado con el ciclo de producción de leche, deficiencias nutricionales del animal, y cuando hay leche con mastitis suele presentar valores bajos.

La acidez constituye el parámetro de mayor variabilidad entre los animales de una misma raza. Otros componentes que producen acidez, pueden interferir en este parámetro entre los cuales se destacan los citratos, fosfatos y proteínas (Coca, 2010). La acidez de la leche fresca disminuye conforme avanza el periodo de lactación y suele ser baja en la leche mastítica (Negri, s.f).

Otro método para la determinación de acidez en leche es la utilización de papeles o cintas indicadoras (Negri, s.f).

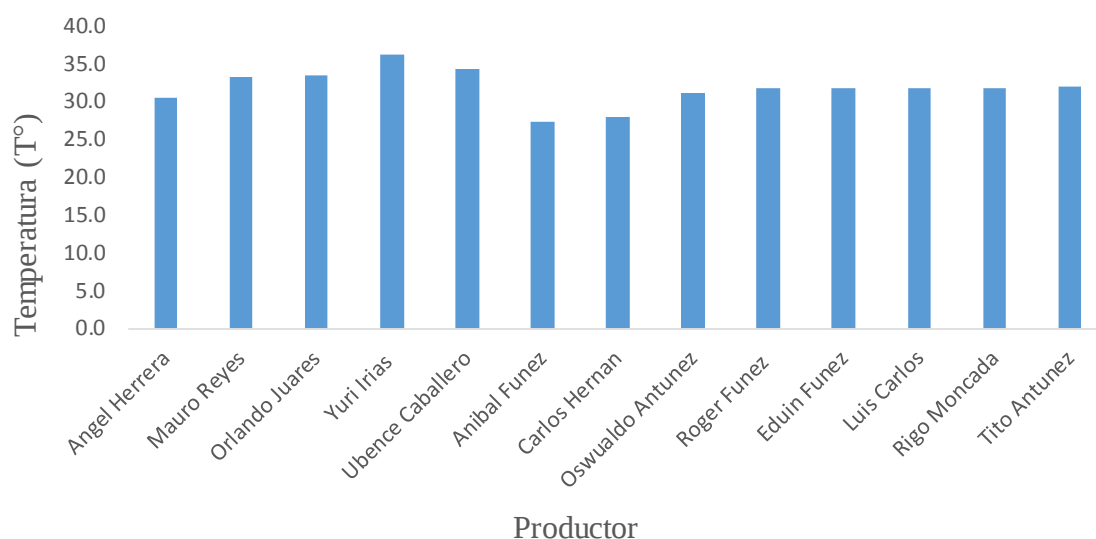
Gráfico 6. Representación gráfica del punto de congelación de la leche de los productores del municipio de Yocon, Olancho.



En el presente grafico se puede observar que no hay mucha diferencia en cuanto al punto de congelación se refiere, además están dentro de los parámetros establecidos, que según (Gonzáles, 2013) están entre -0.530 a -0.550. El promedio general de punto de congelación encontrado entre los productores de Yocón es de -0.5, lo que nos indica que no ha habido adulteraciones por parte de la mayoría de los productores, observándose únicamente en dos casos, valores por debajo de lo estipulado, por lo que se puede deducir que está directamente relacionada a la adulteración, en un porcentaje mínimo de agua.

Cuando se le agrega agua a la leche, se diluyen sus solutos y el punto de congelación aumenta, acercándose al agua. El aumento en el punto de congelación es proporcional a la cantidad de agua adicionada (Gonzales, 2013).

Gráfico 7. Grafico representativo de la temperatura de la leche por productor del municipio de Yocon, Olancho.



En el diagnóstico realizado se obtuvo un valor promedio de 31.8 °C en donde la mayor temperatura registrada fue de 36.3 °C, los valores normales de enfriamiento a la cual debe ser sometida la leche es 3 y 4° C retarda el crecimiento de los gérmenes y bacterias (Robert, s.f). Por lo tanto hay que darle un buen manejo de enfriamiento para bajar la temperatura y tener un menor crecimiento bacteriano. Los datos se tomaron cuando la leche era recién extraída, esto nos sirve para indicar que a estas temperaturas en forma constante, hay un mayor número de bacterias multiplicándose y estas no son beneficiosas para la calidad de leche.

La determinación de la temperatura en leche se realiza mediante la obtención de una muestra fresca de leche en la cual se introduce el termómetro para hacer la respectiva lectura de temperatura (Iturbe, s.f).

VI. CONCLUSIONES

El 100% de las fincas sometidas a pruebas de acidez mostraron una tendencia positiva, en cuanto al análisis de mastitis subclínica el 90.4% de las fincas resultaron positivas, estos resultados se dan debido a que los productores no dan un manejo adecuado en lo que se refiere a prácticas de higiene dentro del establecimiento de ordeño, en cuanto a la acidez, los productores no dan dietas de acuerdo a las necesidades del animal.

El porcentaje promedio de grasa obtenidos en las fincas evaluadas están dentro de los parámetros adecuados con un promedio general 4.9% acuerdo a las normas estipuladas, esto nos da a entender que es una leche de buena calidad y con un buenos rendimientos

El total de las fincas monitoreadas en cuanto a sólidos no grasos se encuentran por debajo de los parámetros dados con un promedio de 7.8% de acuerdo a lo estipulados. Esto se relaciona directamente con la alimentación y serán reflejados al momento del procesamiento con rendimientos muy bajos.

En cuanto a la densidad, la leche evaluada obtuvo como promedio 1.027 gr/cm^3 , valor que está por debajo de los valores establecidos, aunque no está tan alejado del promedio adecuados, esto se debe a que el contenido de agua y sólidos no grasos en la leche tiene una influencia específica en este parámetro.

El total de fincas monitoreadas en cuanto a punto de congelación indica valores que están un poco por debajo de los valores establecidos, mostrando un promedio de -0.5, esto supone que ha ocurrido algún tipo de adulteración en la leche evaluada.

En la leche de las fincas evaluadas se presentaron promedios de temperatura en leche de 31.8 °C, por lo que hay que dar un manejo adecuado de enfriamiento para mantener la calidad de la leche y evitar el crecimiento bacteriano que ocurre en ella.

VII. RECOMENDACIONES

Los productores del sector de Yocon, Olancho deberán realizar las Buenas Prácticas de Ordeño (BPO) para reducir la incidencia de mastitis subclínica en sus hatos lecheros, además de proveer al hato las dietas adecuadas para evitar prevalencia de acidez en la leche.

Hacer supervisiones estrictas en las plantas de procesamiento por parte de las autoridades competentes, para evitar que leche de mala calidad salga al mercado y proteger la salud de los consumidores de leche y productos lácteos elaborados en condiciones no aptas.

Proporcionar dietas adecuadas que contengan un alto contenido de fibra para una mayor producción y calidad de la leche, ya que esto deriva en los valores de sólidos no grasos, lo cual conlleva a una mejor disposición de la leche para la producción de derivados.

Llevar a cabo un control y monitoreo en las fincas que se sospeche que hayan adulteraciones ya que esto repercute en los valores de densidad y en el punto de congelación de la leche, además de tener una leche de mejor calidad.

Realizar un mejor control en el enfriamiento y almacenamiento de la leche, para evitar el crecimiento de bacterias que reduzcan la calidad de la misma.

VIII. BIBLIOGRAFÍA

ALAIS, C. 1985. Ciencia de leche, principio de técnicas lecheras. Consultado el 24 de junio del 2016

Aranda, M. A. (2009). Estudio de factibilidad para el establecimiento de una explotación de ganado lechero en Santa Rosa de Copán, Honduras. Zamorano, Honduras.

Belalcazar, M.A. s.f. Recolección y transporte de leche. Consultado el 21 de junio del 2016. Disponible en soda.ustadistancia.edu.co/.../unidad_3_recoleccion_y_transporte_de_la_leche.html

MOLINA, B. 2010. Calidad de leche Cruda. Consultado el 26 de febrero de 2016.

CDPC (Comisión para la defensa y promoción de la competencia) 2013 El mercado de leche derivados en Honduras (en línea). 84 p. 26 de septiembre del 2015.

COCA, R. 2010. . Calidad de leche Cruda. Consultado el 27 de febrero de 2016.

Díaz, R. 2010 Buenas prácticas de ordeño y calidad de la leche (en línea). Consultado el 27 de Sep. Del 2015 Disponible en: www.infolactea.com/descargas/biblioteca/98.pdf

Enciclopedia Bovina. 2009. Raza Holstein. Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. Consultado el 23 de junio del 2016.

España, A. 2009. Estudio de factibilidad para el establecimiento de una explotación de ganado lechero en Santa Rosa de Copán, Honduras

FAO.2010. Producción y productos lácteos. Consultado el 20 de junio del 2016. Disponible en www.fao.org/agriculture/dairy-gateway/produccion-lechera/es

FAO. (2014). Lineamientos de Política para el Desarrollo Sostenible del Sector Ganadero. Panamá: Alejandro Acosta, Tito Días.

FAO. (2014). Sistemas Silvopastoriles en Honduras. Tegucigalpa: Bonifacio Sánchez. http://www.access.gpo.gov/nara/cfr/waisidx_02/21cfr110_02.htm

Gallardo 2012 (Composición Química de la Leche) (en línea). 24 p. 26 de septiembre del 2015 Disponible en: <http://composicionquimicadelaleche2.blogspot.com>

Gasque. R, Posada. E Razas de ganado bovino en México FMVZ UNAM (En línea) consultado 28 de Sep. Del 2015 Disponible en: <http://www.fmvz.unam.mx/fmvz/bovinos/home .htm>.

Geocities. s.f. Determinacion de solidos totales y solidos no grasos en leche. Consultado el 25 de junio del 2016.

Gonzales, s.f. Situación Actual y perspectivas del sector lácteo. Situación Actual y perspectivas del sector lácteo Centroamericano y Costarricense Visión de la Cámara Nacional de Productores de Leche. Consultado el 19 de junio del 2016.

GONZALES, R. 2010. Calidad de leche Cruda. Consultado el 26 de febrero de 2016.

GONZALES, M. V. 2013. Estudio del punto crioscopico, de leche cruda bovina en dos pisos altitudinales y dos épocas del año, Ecuador 2012. Tesis Ing. Agropecuario. Universidad Politécnica Salesiana de Quito. 82p. Consultado el 28 de febrero del 2016.

Hazard, A. Variación de la composición de leche. Consultado el 22 de junio del 2016. Disponible en www2.inia.cl/medios/biblioteca/seriesinia/NR22424.pdf

HENRIQUEZ, F. 2006. Mastitis subclínica en la región de Olanchito, Yoro. Tesis Ing. Agrónomo. Catacamas. Universidad Nacional de Agricultura. 23p. Consultado el 28 de febrero de 2016.

Hidalgo, F. s.f. Ganado Pardo Suizo, sus variedades y colores. Consultado el 22 de junio del 2016.

INFOCARNE, s.f. composición de la leche de vaca. Consultado el 22 de junio del 2016. Disponible el
http://www.infocarne.com/documentos/composicion_leche_vaca_oveja_cabra_elaboracion_quesos.htm.

Ionel Rosenthal; Uzi Merin, Gita Popel, Solange Bernstein and Amnon Kadman (1985). «An Analytical Assay for the Determination of Oil Content in Macadamia». Agricultural Research Organization, Israel. Consultado el 25 de junio del 2016.

Iturbe, F. s.f. Análisis de leche y productos lácteos. Consultado el 26 de junio del 2016.

La Prensa, 2014. Anuncian plan de repoblación bovina. Publicado el 2 de marzo del 2014. Consultado el 22 de junio del 2016.

Molina (2010). Análisis de la Cadena de Valor Láctea de Honduras. Tegucigalpa: PYMERURAL .

Negri, L. s.f pH en leche. Consultado el 26 de junio del 2016. Disponible en www.aprocal.com.ar/wp-content/uploads/pH-y-acidez-en-leche2.pdf.

Ramírez, J. 2009. Diagnóstico de la producción de carne bovina en Honduras. Diagnostico. Ing. Agr. Zamorano, Honduras.

NEGRI, L. s.f. El pH y la acidez de la leche. Consultado el 28 de febrero de 2016.

REYES, G. 2010. Calidad de leche cruda. Consultado el 25 de febrero del 2016.

RODRIGUEZ, M, Y. L. 2000. Determinación de mastitis bovina en Catacamas y Santa María del Real, Olancho, Honduras. Tesis Ing. Agrónomo. Catacamas. Universidad Nacional de Agricultura. 35p. Consulta el 28 de febrero de 2016.

SAG. 2009. Políticas para la competitividad del sector lácteo en Honduras. (En línea) consultado 10 de junio, 2016. Disponible en: www.sag.gob.hn.

SENA (Servicio Nacional de Aprendizaje) 1987 Manejo de la leche sub tema características físicas de la leche Bogotá Colombia (en línea).35 p. 25 sep. Del 2015.

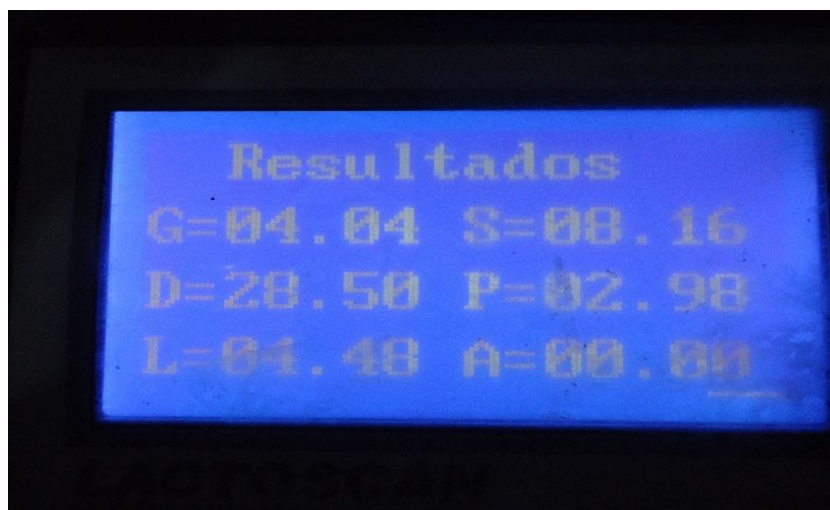
Valerio. D, 2012 RAZAS DE GANADO LECHERO. (En línea). Consultado. Sep. 27 del 2015

ANEXOS

Anexo 1. Lactoscan, aparato para el análisis de leche



Anexo 2. Lectura del Lactoscan en el análisis de leche.



Anexo 3. Transporte hacia la planta de procesamiento.



Anexo 4. Realización de prueba de mastitis.



Anexo 5. Lectura de la prueba de acidez en leche.

