UNIVERSIDAD NACIONAL DE AGRICULTURA

DETERMINAR LA CALIDAD DE LA LECHE QUE INGRESA A LA PLANTA PROCESADORA LACTEOS EL BOQUERON, SANTA MARIA EL REAL, OLANCHO.

POR:

DENIA MARILU RODRIGUEZ RODRIGUEZ

PRACTICA PROFESIONAL SUPERVISADA

CATACAMAS, OLANCHO **HONDURAS, C. A.**

MAYO, 2018

DETERMINAR LA CALIDAD DE LA LECHE QUE INGRESA A LA PLANTA PROCESADORA LACTEOS EL BOQUERON, SANTA MARIA EL REAL, OLANCHO

POR:

DENIA MARILU RODRIGUEZ RODRIGUEZ

Asesor principal UNA

MARIO JOSUE GONZALES SANTOS M. Sc

PRACTICA PROFESIONAL SUPERVISADA PRESENTADA A LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE AGRICULTURA COMO REQUISITO PREVIO A LA OBTENCION DEL TITULO DE:

LICENCIATURA EN TECNOLOGIA ALIMENTARIA

CATACAMAS, **OLANCHO** **HONDURAS, C. A.**

MAYO, 2018

COMISIÓN INTERVENTORA
UNIVERSIDAD NACIONAL DE AGRICULTURA
COORDINACIÓN CARRERA TECNOLOGÍA ALIMENTARIA

ACTA DE SUSTENTACIÓN DE

PRACTICA PROFESIONAL SUPERVISADA

Reunidos en el Laboratorio de los Pueblos Indígenas de la Universidad Nacional de Agricultura: **M.Sc. MARIO JOSUE GONZALES SANTOS, M.Sc. LUIS JOSE CASTILLO RODRIGUEZ,** Miembros del Jurado Examinador de Trabajos de P.P.S.

La estudiante **DENIA MARILU RODRIGUEZ RODRIGUEZ** del IV Año de la Carrera de Tecnología Alimentaria presentó su informe.

"DETERMINAR LA CALIDAD DE LA LECHE QUE INGRESA A LA PLANTA PROCESADORA LACTEOS EL BOQUERON, SANTA MARIA DEL REAL, OLANCHO."

El cual, a criterio de los examinadores, Aprobó este requisito para optar al título de Licenciado en Tecnología Alimentaria.

Dado en la ciudad de Catacamas, Olancho, a los ocho días del mes de mayo del año dos mil dieciocho.

M.Sc. MARIO JOSUE GONZALES SANTOS
Asesor Principal

M.Sc. LUIS JOSE CASTILLO RODRIGUEZ
Asesor Auxiliar

DEDICATORIA

A mi Dios, por guiarme en este camino y darme la fortaleza de seguir adelante.

A mi persona, por confiar en mí y saber que cuando me caigo soy capaz de levantarme y seguir adelante.

A mi padre que con grandes sacrificios me dio la oportunidad de seguir luchando y poder lograr una etapa más en mi vida en el ámbito profesional.

A mi madre que está en el cielo, por dejarme ese ejemplo de luchar humildemente, con honestidad y alcanzar con sacrificio este logro más en mi vida profesional.

A mis hermanos Nolvia Esperanza Rodríguez, Delmi Rodríguez Josué Darvin Rodríguez, José Daniel Rodríguez y Edin Joel Rodríguez por apoyarme y dar un paso más en mi vida.

A mi hija Mariem Ximena Martínez por ser la inspiración y la motivación de terminar mis estudios, para darle un mejor futuro a ella.

A mi esposo José Ariel Martínez por su apoyo incondicional brindado, que siempre estuvo en la buenas y en las malas conmigo y nunca dejarme de la mano.

AGRADECIMIENTO

A mi Dios, por estar allí siempre, por iluminarme y trazar mi camino al Éxito.

A mi padre, porque a pesar de todo, ha estado allí y me ha inculcado el deseo de superación.

A mi madre que aún ya no la tengo conmigo, pero la llevo en mi mente y en mi corazón por traerme a este mundo y darme la vida.

A mis hermanos, Nolvia Esperanza Rodríguez que ha sido para mí un gran ejemplo, Josué Darvin Rodríguez, Delmi Rodríguez, José Daniel Rodríguez, Edin Joel Rodríguez por apoyarme y ayudarme económicamente.

A mi esposo José Ariel Martínez Lobo por darme la oportunidad de seguir mis estudios y por apoyarme estos últimos periodos de estudio.

A mi asesor principal M. Sc Mario Josué Gonzales por su tiempo, conocimiento brindado, instruirme durante este periodo de práctica, y su amistad para poder alcanzar una etapa más en la vida.

A mi asesor auxiliar por estar pendiente siempre, tomar de su tiempo para instruirme y compartir sus conocimientos conmigo.

A mis suegros, mis cuñadas por el apoyo y cariño que me han brindado durante estos últimos días de estudio.

A la UNA, por darme la oportunidad de realizar mis estudios en esta casa, y por todo el conocimiento impartido durante estos cuatro años de estudio.

A la industria láctea Planta Lácteos el Boquerón por darme la oportunidad de realizar mi trabajo profesional supervisado a la Jefa de planta Ingeniero Suany Varela por aceptarme, al ingeniero Marvin Licona, supervisor de planta, Ángel Zelaya por la paciencia que tuvieron conmigo y por su amistad.

CONTENIDO

Pág.

ACTA DE SUSTENTACION i

DEDICATORIA ii

AGRADECIMIENTO iii

I. INTRODUCCION 1

I**I. OBJETIVO**S 2

2.1. Objetivo General 2

2.2. Objetivos Específicos 2

III. REVICION DE LITERATURA 3

3.1. La leche 3

3.1.1. Importancia 3

3.1.2 Componentes de la leche 4

3.2 Buenas prácticas de higiene 7

3.2.1 Higiene en el ordeño 7

3.2.2 Agua en el ordeño 7

3.2.3 Bienestar animal 7

3.2.4 Medio ambiente 8

3.3 Mastitis 8

3.3.1 Subclínica 9

3.3.2 Clínica 9

3.4 Análisis fisicoquímicos de la leche 9

3.4.1 Prueba de alcohol 9

3.4.2 Prueba de reductasa 10

3.4.3 Prueba de acidez 10
3.4.4 Prueba de densidad 10
3.4.5 Prueba de pH 11
IV. METODOLOGIA 12
4.1 Ubicación del área de estudio 12
4.2 Materiales 12
4.3 Reactivos 12
4.4 Indumentaria 13
4.5 Método 13
4.6 Análisis físico-químicos 13
4.6.1 Prueba de pH 13
4.6.2 Prueba de acidez 13
4.6.3 Prueba de alcohol 14
4.6.4 Prueba de grasa 14
4.6.5 Prueba de reductasa 14
4.6.6 Prueba de densidad 15
4.7 Análisis microbiológicos 15
4.7.1 Prueba de coliformes 15
V RESULTADOS Y DISCUCION 17
5.1 Características organolépticas de la leche 17
5.2 Análisis físico-químicos .....
5.2.1 Determinación de pH .....
5.2.2 Determinación de Acidez 18
5.2.3 Determinación prueba de alcohol 19
5.2.4 Prueba de Reductasa 19

5.2.5 Prueba de grasa 21
5.2.6 Determinación de prueba de densidad 21
5.2.7 Determinación de prueba de coliformes 22
VI. CONCLUSIONES 23
VII. RECOMENDACIONES 24
VIII. BIBLIOGRAFIA 25
IX ANEXOS 28

LISTA DE TABLAS

Pág.

Tabla 1. Composición nutricional de la leche 4
Tabla 2. Resultado de la prueba de medición de pH 18
Tabla 3. Resultado de la prueba determinación de acidez 18
Tabla 4. Resultado de la prueba de alcohol 19
Tabla 5. Resultado de la prueba de reductasa 20
Tabla 6. Tiempo de decoloración según la clasificación de la prueba de reductasa 20
Tabla 7. Resultado de la prueba de grasa 21
Tabla 8. Resultado de la prueba de densidad 22
Tabla 9. Resultado de la prueba de coliformes 22

LISTA DE ANEXOS

Pág.

Anexo 1 analisis de grasa en lactoscan……...28
Anexo 1 Análisis microbiológico (coliformes).....29
Anexo 2 Análisis de reductasa……...29
Anexo 3 Medición de acidez…….…..…29
Anexo 4 Medición de pH……..…..…29
Anexo 5 Toma de muestra para análisis de coliformes……...……30
Anexo 6 Análisis de coliformes en placa…….…...30
Anexo 7 Resultados de cada Muestra prueba de densidad……...…...30
Anexo 8 Resultados de cada Muestra Prueba de PH……..……..... 30
Anexo 9 Resultados de cada Muestra Prueba de Grasa……..…31
Anexo 10 Resultados de cada Muestra de Leche Descremada……..….31
Anexo 11 Resultados de cada Muestra para la prueba de Alcohol……...…..31
Anexo 12 Resultados de cada Muestra de chocomilo……..……...31

Rodríguez Rodríguez, D. M. 2018. Determinar la calidad de la leche que ingresa a la planta procesadora lácteos. Práctica Profesional Supervisada, Tecnología Alimentaria. Universidad Nacional de Agricultura, Catacamas, Olancho, C. A. P. 41

RESUMEN

La presente practica se realizó en la industria planta Lácteos el Boquerón, cuya finalidad fue determinar la calidad de la leche que ingreso a la planta y conocer los análisis físico-químicos como ser: el porcentaje de grasa, densidad, pH, acidez, reductasa coliformes y alcohol. En cada parámetro se analizaron un total de 48 muestras, las cuales fueron trasladadas hasta laboratorio donde fueron analizadas, se tomaron datos en un periodo de dos meses equivalente a 8 semanas, se obtuvo el promedio más la desviación estándar por semana obteniendo los siguientes resultados: Grasa encontrándose en rangos de 3.01-3.62%, densidad 1.028-1.031 g/ml, pH 6.5-6.9, acidez 0.14-0.15%, la prueba de alcohol dio negativo, la prueba de reductasa de las 48 muestras analizadas contenían las siguientes UFC/ml:9 presentan 100.000 - 200.00, 37 200.00-2000.000 y 2-10 millones de UFC/ml, la prueba de coliformes en leche entera presento 2.06,leche descremada 1.14, y chocomilo 1.17 promedios en los cuales son similares en comparación, a estudios realizados por: Martínez 2014,FAO 2014 y la Universidad de Zulia 2015.

Palabras claves: calidad, parámetro y pH

I. INTRODUCCION

La leche es un complemento nutricional en la dieta humana, es de composición compleja conteniendo proteínas, sales, hidratos de carbono y minerales, ricos en vitaminas E, D y C. La necesidad de la industria y del sector lechero, están regidas en las exigencias de ofrecer productos lácteos confiable y sanos siendo un factor relevante para incrementar el consumo, mantener y conquistar nuevos mercados, y competir con productos importados (Ruiz, 2016).

Una adecuada implementación de buenas prácticas de higiene y buenas prácticas agrícolas evitan la contaminación hacia los productos lácteos inhibiendo el crecimiento de microorganismos o materias extrañas que puedan causar un grave problema a la salud de las personas. Es importante llevar un registro de los cambios que se hacen en la leche, más cuando es sometida a diferentes formas de manejo, llevando un buen control nos ayudaría obtener mayores crecimientos económicos para las industrias como al país entregando productos de buena calidad.

La leche constituye un alimento fundamental y básico en la alimentación humana. Puesto que la leche sufre diferentes transformaciones industriales para su venta al consumidor (leche tratada térmicamente pasterizada, esterilizada o UHT) o bien para la elaboración de productos lácteos, el control de calidad desde su origen es fundamental para obtener productos que cumplan las exigencias legales de calidad y que satisfagan las expectativas de los consumidores (Martínez, 2014).

II. OBJETIVOS

2.1 Objetivo General

Determinar la calidad de la leche que ingreso a la planta procesadora de lácteos el boquerón de Santa María del Real.

2.2 Objetivos Específicos

Conocer los controles de calidad que deben de realizarse, tanto en la materia prima y los procesos de producción.

Realizar análisis físicos-químicos y organolépticos a la leche que ingresa a la planta.

III. REVICION DE LITERATURA

3.1 La leche

Líquido de composición compleja, blanco y opaco, de sabor ligeramente dulce y de pH cercano a la neutralidad, de olor característico y puro. Debe tener consistencia coherencia entre sus partículas homogénea y carecer de grumos y copos (Ártica, 2014).

La leche, por su composición, es muy susceptible de sufrir alteraciones debidas al crecimiento microbiano en la misma, particularmente cuando la temperatura de conservación no es la adecuada. Por ello, es importante señalar los cambios que se registran en la calidad microbiológica de la leche cruda cuando es sometida a diferentes formas de manejo (Celis, 2009).

3.1.1 Importancia

La leche tiene una gran importancia desde el punto de vista nutricional tecnológica y económica, en el aspecto nutricional, la leche existe especialmente para la alimentación, ha sido recomendada ampliamente por la FAO y la UNESCO, como un alimento indispensable para niños y para ancianos y desde el punto de vista tecnológico, se destina para la elaboración de diferentes derivados lácteos (Artica,2014).

3.1.2 Componentes de la leche

Tabla 1. Composición nutricional de la leche

Componente	Leche entera
Agua, %	88.30
Proteína, %	3.20
Grasa, %	3.20
Cenizas, %	0.70
Carbohidratos, %	4.50
Ácidos grasos saturados, % total	64.90
Mono insaturados	28.30
Poliinsaturados	6.80

(Jenkis, 2006)

- **El agua**

Es el componente mayoritario de la leche este componente se halla en dos formas: como agua libre y agua ligada (ésta no interviene en los procesos enzimáticos ni microbiológicos de los derivados). El agua libre tiene gran importancia en la elaboración del queso porque muchos de los procesos físico-químicos y microbiológicos que tienen lugar, sobre todo en la fase de maduración, requieren su presencia y porque regulando su contenido en la cuajada se da al queso la consistencia deseada (Artica, 2014).

Cuantitativamente, el agua es el elemento más importante. Aproximadamente el 87,5% de la leche es agua. El agua constituye la fase líquida de la leche y en ella se encuentran los otros componentes sólidos y gaseosos en diferentes formas de solución (Torres, 2013).

- **La grasa**

La grasa de la leche ha sido investigada ampliamente, sobre todo por la disponibilidad de la mantequilla en tres rubros principales: el primero es el aspecto económico, ya que se llega a pagar un sobre precio por las concentraciones elevadas de grasa, el segundo es por el valor nutricional de la grasa láctea y su aporte a la dieta humana y en tercer plano, por todos los roles no nutricionales que se le atañen a la grasa de la leche (Chacón, 2017).

- **Vitaminas**

La leche contiene vitaminas como la A, D, E, K, B_1, B_2, B_6, B_{12}, C, carotenos, nicotinamida, biotina, ácido fólico, su concentración está sujeto a grandes oscilaciones. También influye la época del año, tiempo atmosférico, ambiente y la alimentación; este último factor repercute especialmente en los carotenos y en la vitamina A como consecuencia de la abundante ingestión de carotenos cuando la base de la alimentación son forrajes frescos. La vitamina E por su parte es 10% más abundante en épocas en que el ganado tiene acceso a forraje más toscos, lo cual posiblemente dependa del mayor contenido graso de la leche en verano (Bueno, 2017).

- **Minerales**

Prácticamente todos los minerales del suelo de donde se ha alimentado la vaca, están presentes en la leche de los minerales presentes en la leche, el calcio es el más significativo desde el punto de vista nutricional. Está presente en forma abundante y fácilmente asimilable por el organismo. Estudios dietéticos han mostrado que las deficiencias de calcio en nuestras dietas son debidas al bajo consumo de leche. Se torna difícil planear una dieta adecuada sin la disponibilidad de productos lácteos. El contenido de fósforo también es considerable en la leche, pero de menor importancia nutritiva que el calcio ya que puede ser proveído por otras

fuentes alimentarías comunes. La leche es relativamente pobre en hierro y cobre (Livia ,2005).

- **Enzimas**

Las enzimas se encuentran presentes como proteínas simples o como apoproteínas en los complejos lipoprotéicos. Las enzimas de la leche se encuentran repartidas en todo el sistema, sobre la superficie del glóbulo graso, asociado a las micelas de la caseína y en forma simple en suspensión coloidal. A pesar del gran número de enzimas presentes en la leche unos pocos revisten especial interés para el bromatólogo. Las más importantes son: Fosfatasa alcalina que sirve como indicador de la deficiente pasteurización, Lipasa, Proteasa y Xantinaoxidasa (Livia,2005).

- **Acidez**

La leche es ligeramente ácida, presentando comúnmente un pH entre 6.5 y 6.7 Es bien tamponado por las proteínas y por las sales minerales, en especial por causa de los fosfatos. La mayor acción tampón se da entre pH 5 y 6 es alcanzada en la medida que la leche se va tornando ácida y no por causa de la acidez de la leche fresca cuando la leche es calentada, al principio, el pH desciende por la liberación del dióxido de carbono, para luego aumentar por la liberación de iones hidrógeno, cuando el calcio y el fosfato conforman compuestos insolubles un equilibrio entre estas dos fuerzas opuestas previene de grandes cambios durante los tratamientos térmicos a que es sometida industrialmente de la leche (Livia ,2005)

3.2 Buenas prácticas de higiene

3.2.1 Higiene en el ordeño

El ordeño es la actividad más importante en la explotación lechera. Los consumidores exigen normas rigurosas para calidad de la leche, por eso, la gestión de ordeño debe estar dirigida a reducir al mínimo la contaminación microbiana, química y física. La gestión de ordeño cubre todos los aspectos del proceso de obtención de la leche de las vacas de manera rápida y eficaz, al tiempo que se asegura la salud de las vacas y la calidad de la leche. La aplicación constante, día a día, de procedimientos adecuados de ordeño es un elemento muy importante de las buenas prácticas agrícolas (BPA) relativo al ordeño (FAO, 2004).

3.2.2 Agua en el ordeño

La salud y productividad animal, junto con la salubridad y calidad de la leche, dependen de la calidad y de la gestión de los alimentos y del agua. La calidad de la leche también puede verse afectada negativamente por la calidad del agua utilizada para la limpieza del equipo y del área de ordeño. Si el agua está contaminada, los contaminantes pueden perjudicar la salubridad y calidad de la leche (FAO,2004).

3.2.3 Bienestar animal

El bienestar animal es esencialmente, la aplicación en la explotación de prácticas sensatas y sensibles en el cuidado de los animales. El bienestar animal se asocia principalmente con el buen estado de los animales. En general, los consumidores perciben las normas rigurosas de bienestar animal como un indicador de seguridad, salubridad y gran calidad de los alimentos. Las normas de bienestar animal han sido incorporadas en la mayoría de los planes de calidad y seguridad de los alimentos en la explotación (FAO 2004).

Los códigos de bienestar animal enumeran generalmente cinco necesidades básicas que deben apuntar las mejores prácticas en la explotación en relación con el bienestar animal. La satisfacción de estas cinco necesidades cumple el objetivo general del bienestar animal. Las fichas describe las buenas prácticas agrícolas (BPA) para el bienestar animal y están expuestas para reflejar las cinco necesidades básicas: Asegurarse de que los animales están libres de hambre, sed y mala nutrición, asegurarse de que el animal está libre de incomodidades, asegurarse de que los animales están libres de dolores, enfermedades , lesiones, asegurarse de que los animales están libres de tumores y asegurarse de que los animales pueden desarrollar las formas normales de comportamiento animal (FAO,2004).

3.2.4 Medio ambiente

Los consumidores están cada vez más preocupados porque la producción de alimentos sea desarrollada en armonía con el medio ambiente. Para resolver estas preocupaciones es importante que en las explotaciones lecheras se produzca leche de forma que se reduzca al mínimo cualquier daño al medio ambiente. La mayor fuente potencial de daños al medio ambiente es la contaminación causada por el estiércol y los purines. Las buenas prácticas agrícolas (BPA) sugeridas para el medio ambiente están desarrolladas bajo los siguientes requisitos como ser disponer de un sistema adecuado de gestión de residuos, y asegurarse de que las prácticas de la explotación lechera no tienen efectos adversos sobre el medio ambiente local (FAO, 2004).

3.3 Mastitis

La mastitis es definida como la inflamación de la glándula mamaria y se caracteriza por causar alteraciones significativas en la composición de la leche y por el aumento en la concentración de células somáticas. La mastitis ha sido considerada mundialmente la enfermedad de mayor impacto en los establos lecheros, debido a la elevada prevalencia y los prejuicios económicos que determina. En paralelo, la mastitis ejerce un efecto extremadamente negativo sobre la industria láctea en función del impacto que determina

sobre la calidad de la leche. Las infecciones que suceden en la glándula mamaria aumentan el conteo de células somáticas (CCS). Estas células están presentes normalmente en la leche y está constituido en su gran mayoría por leucocitos sobre todo neutrófilos y células de descamación del epitelio secretor de la glándula. Durante la evolución de la mastitis hay un flujo mayor de esas células para la glándula mamaria elevando su número El aumento del CCS está asociada a diversas consecuencias negativas sobre la leche fluida y derivados, destacándose, las pérdidas en el rendimiento industrial, de la fabricación de productos lácteos y disminución del tiempo de anaquel (González, 2010).

3.3.1 Subclínica

Para identificar estos casos de mastitis se hace necesario las técnicas de laboratorio como la medición del conteo de células somáticas y el cultivo bacteriológico (Bolaños, 2011).

3.3.2 Clínica

La mastitis clínica puede presentarse de forma aguda y se caracteriza por su aparición súbita. En la forma crónica, se presenta una infección de larga duración, con leche de apariencia anormal y/o cambios al realizar la palpación del tejido de la ubre (Bolaños, 2011).

3.4 Análisis físico-químicos de la leche

3.4.1 Prueba de alcohol

Tiene la ventaja sobre la prueba de ebullición que es más fácil de realizar a nivel de campo o de plataforma y además se puede volver más o menos exigente dependiendo del grado de alcohol que se utilice. Las leches con alta grado de acidez o con desbalance salino dan positivo a esta prueba. Aunque la mayoría de resultados positivos se deben a un elevado nivel

de acidez, algunas muestras que presentan acidez y pH normales dan positivo a la prueba, principalmente por altos contenidos de cloruros, calcio y sodio (Botina, 2013).

3.4.2 Prueba de reductasa

La calidad de la leche comercial y de sus derivados elaborados en una industria láctea, depende directamente de la calidad del producto original o materia prima, proveniente de las zonas de producción y de las condiciones de transporte, conservación y manipulación en general hasta la planta. La prueba de la reductasa bacteriana o medición del tiempo de decoloración del azul de metileno en leche se basa en que cuando se añade una pequeña cantidad de azul de metileno a la leche y la mezcla se incuba a 37ºC, se produce una decoloración debida al metabolismo bacteriano. La velocidad a la que se produce el cambio de color es directamente proporcional al número de gérmenes presentes. De esta manera se puede determinar de manera indirecta la calidad higiénica de la leche (García, Fuentes, & Fernández, 2014).

3.4.3 Prueba de acidez

La acidez se mide por titulación y corresponde a la cantidad de hidróxido de sodio utilizado para neutralizar los grupos ácidos. Este valor puede expresarse de diversas maneras: en “grados Dornic” (°D) que corresponde al volumen de solución de hidróxido de sodio utilizada para titular 10 ml de leche en presencia de fenolftaleína. Este resultado expresa el contenido en ácido láctico. Un grado Dornic equivale a 0.1 g/l de ácido láctico ó 0.01% en gramos de ácido láctico por litro o por kilogramo (Livia M., 2005).

3.4.4 Prueba de densidad

Es una prueba completamente simple que nos permite conocer en primera instancia algún posible fraude como la adulteración de la leche con agua. La lectura correcta debe oscilar

entre rangos de 1.028 a 1.034 g/ml. Si la lectura es menor a 1,028 g/ml se trata de leche adulterada con agua. Por otra parte, si la lectura está en el rango de 1.034-1.037 g/ml está en presencia de una leche descremada (Benítez, 2016).

3.4.5 Prueba de pH

La leche de vaca presenta pH en el rango de 6.4-a 6.8; normalmente, la leche con pH de 6.8 o más debe ser considerada proveniente de una ubre con mastitis o que le han agregado compuestos alcalinos, por otro lado, si la leche tiene pH de 6.4 o menos es posible que contenga calostro o que este acida por acción microbiana (Benítez, 2016).

IV. METODOLOGIA

4.1 Ubicación del área de estudio

La Práctica Profesional Supervisada se realizó en la planta procesadora Lácteos el Boquerón localizada específicamente en el departamento de Olancho municipio de Santa María del Real. Las actividades se generaron de la siguiente manera:

En la Planta Lácteos el Boquerón en un periodo de 2 meses correspondientes a cuatro semanas y 10 días, las actividades se fundamentaron en laboratorio de calidad y análisis a la leche antes de ingresar al área de producción. Durante el desarrollo de la práctica se elaboraron diferentes tipos de productos derivados de lácteos como yogurt, quesos, bebidas como chocomilo, leche descremada y entera.

4.2 Materiales

Materiales de laboratorio: PH metro, beaker, tubos de ensayo, butirometro de leche, matraz erlenmeyer, pinzas, placas Petri, probeta, pipetas, mechero de bunsen. Equipo de laboratorio: centrifuga, lactodensímetro, termómetro, incubadora, autoclave, termolizador, balanza analítica de 800 gr.

4.3 Reactivos

Azul de metileno 0.1, Fenolftaleína solución 1%, Hidróxido de sodio (NaOH), Alcohol etílico al 95 y 70%, Solución de Violet Red Bile Agar, Ácido sulfúrico, Agua destilada.

4.4 Indumentaria

Bota, gabacha, redecilla, guante, tapa bocas.

4.5 Método

Las pruebas se realizaron a través de análisis físico-químico y microbiológicos de muestras de leche que ingresaba a la planta de Lacteos El Boquerón.

4.6 Análisis físico-químicos

4.6.1 Prueba de pH

Se tomó una muestra de leche en un beaker de 20 ml. Luego se calibro el pH-metro con solución tampón 4, 7 y 10, y se introdujo el electrodo en la leche para obtener el resultado deseado.

4.6.2 Prueba de acidez

Se midió 9 ml de leche en una probeta de 10 ml, se agregaron a un Beaker de 20 ml en la cual se le adiciono a la leche 3 gotas de fenolftaleína, como indicador, se tituló con el hidróxido de sodio (NaOH) hasta que la leche se tornó a color rosado palido y así obtener el porcentaje de acidez de las leches, este análisis se realizó diariamente porque nos indica en cuanto tiempo la leche se empieza a deteriorar, y así saber si los clientes hacen un buen manejo.

4.6.3 Prueba de alcohol

Se preparó un litro de alcohol etílico al 70%, se diluyo 265 ml de agua destílala a 735 ml de alcohol etílico con una concentración al 95%

Se tomó la pistola de acero inoxidable y a esta se le añadió 2 ml de alcohol con una concentración al 70%, luego 2 ml de leche, se agito de forma circular la pistola, para observar si la leche presento cambios en su textura o permaneció constante.

4.6.4 Prueba de grasa

Se tomó 17 ml de la leche y se depositaron en el butirómetro, dejándola caer por las paredes del mismo. Se depositó en el butirómetro 10 ml de ácido sulfúrico, según método Gerber, con cuidado de no manchar el cuello del butirómetro, se homogenizo la leche evitando la formación de espumas. Se colocó el butirometro en la centrifuga por 5 minutos, luego de a ver pasado este tiempo se sacó y se le agrego agua a una temperatura de 60°C a 70°C hasta el cuello del butirometro, se llevó de nuevo a la centrifuga con un tiempo de 2 minutos, se le agrego agua nuevamente hasta el nivel 10 del butirometro, se colocó por última vez la muestra en la centrifuga por un minuto, se sacó para leer el porcentaje de grasa.

4.6.5 Prueba de reductasa

Procedimiento

Se colocó 1 ml de la solución de azul de metileno en un tubo de ensayo, se agregó 10 ml de leche cruda, se tapó el tubo de ensayo se agito para que se homogenizara bien. Se incubo a baño maría en el termolizador a una temperatura entre 37- 38°C.Se revisó la muestra, que inicialmente tenía el color celeste, cada media hora hasta que se tornaba blanca.

4.6.6 Prueba de densidad

Se tomó 250 ml de la muestra de leche a la cual se desea averiguar la densidad, después se vertió con cuidado la muestra en la probeta sin que se produzca espuma se introduce lentamente el lactodensímetro de forma circular hasta que quede flotando libremente, cuidando que no roce las paredes de la probeta y se tomó la lectura marcada por el lactodensímetro tomando en cuenta la temperatura de la leche. La temperatura ideal para tomar densidad a la leche es 15°C, el rango de densidad esta entre 1.029 a 1.033 por cada grado de temperatura que sube se le suma la lectura corregida del lactodensímetro 0.0002 y por cada grado de temperatura que baje se le resto el 0.0002 para tener resultado real. (FAO, 2006)

4.7 Análisis microbiológicos

4.7.1 Prueba de coliformes

Se realizó a tres productos leche entera, leche descremada y chocomilo para saber la carga microbiana de la leche o si hubo contaminación durante el proceso.

Procedimiento:

Se desinfecto el área con alcohol al 95% se encendió el mechero de bunsen se trajo la muestra de leche cerca de la llama y las placas Petri. ambas se abrieron un poco a una distancian no mayor de 8 cm siempre cerca del mechero, se les agrego 1 ml de la muestra y 20 ml de la solución de violet red bile agar como indicador, se cerró y mezclo en forma de cruz para que la muestra quedara homogénea, se dejó reposar a temperatura ambiente por 10 a 15 minutos o hasta que gelifico, luego se llevó a la incubadora a una temperatura de 32°C por un tiempo de 24 horas seguidamente se procedió a la lectura donde se contaban las colonias de

coliformes totales presentes, en caso que las muestras fueran positivas según La Norma Técnica Ecuatoriana 2010 establece número máximo de organismos coliformes totales en planta menor de 10 UFC/ml, en puntos de venta menor de 20 UFC/ml. y en caso donde se obtenían muestras negativas no se observaban colonias en las placas, reportando los resultados como UFC/ml.

V RESULTADOS Y DISCUCION

A continuación, se da a conocer los resultados obtenidos de cada uno de los análisis físico-químicos, microbiológico u organolépticos que se realizarón en el laboratorio de calidad en la empresa de Lácteos el Boquerón donde se llevó un registro de control de calidad en materia prima y en producto final, con el propósito de incrementar los estándares de calidad en la leche, para precisar cada uno de los parámetros presentes en los productos.

5.1 Características organolépticas de la leche

La leche que se recibió en recepción de materia prima en la planta de lácteos el Boquerón, contó con los parámetros permisibles y de aceptabilidad en cada característica organoléptica como el olor ideal, sabor dulce, color característico normal, y consistencia sin ninguna particularidad estas pruebas se realizaron todos los días a la leche de manera rutinaria.

5.2 Análisis físico-químicos

A continuación, se da a conocer los resultados obtenidos de cada uno de los análisis físico-químicos que se realizó en el Laboratorio de calidad de la planta de lácteos el Boquerón.

5.2.1 Determinación de pH

En la Tabla 2 se da a conocer el parámetro de pH medido a la leche que ingreso a la planta, se da a conocer el promedio más la desviación, se puede observar que la semana que tuvo un pH mayor fue la tercera semana del mes 2.

Tabla 2. Resultado de la prueba de medición de pH

Parámetro	Mes 1				Mes 2			
Semanas	1	2	3	4	1	2	3	4
pH	6.55 ± 0.46	6.78 ± 0.24	6.91 ± 0.06	6.88 ± 0.06	6.91 ± 0.03	6.93 ± 0.04	6.95 ± 0.05	6.86 ± 0.04

(Elaboración propia, 2018)

La leche de vaca presenta un pH en el rango de 6.4-a 6.8; normalmente, la leche con pH de 6.8 o más debe ser considerada proveniente de una ubre con mastitis o que le han agregado compuestos alcalinos, por otro lado, si la leche tiene pH de 6.4 o menos es posible que contenga calostro o que este acida por acción microbiana (Benítez, 2016).

5.2.2 Determinación de Acidez

En la Tabla 3 se da a conocer los porcentajes de acidez, en la leche, esta prueba nos determinó en ambos meses un rango de 0.13 a 0.14% de acidez. Los datos nos expresan promedios permitidos, resultados por el cual están entre los límites de aceptación, según la Norma (NTE INEN, 2015) la leche debe presentar una acidez de 0.14 a 0.16.

Tabla 3. Resultado de la prueba determinación de acidez

Parámetr**o**	Mes 1				Mes 2			
Semanas	**1**	**2**	**3**	**4**	**1**	**2**	**3**	**4**
Acidez	0.13 ± 0.01	0.14 ± 0.06	0.14 ± 0.01	0.14 ± 0.01	0.13 ± 0.01	0.14 ± 0.01	0.14 ± 0.01	0.14 ± 0.01

(Elaboración propia, 2018)

Una acidez menor al 0.15% puede ser debido a la mastitis, al aguado de la leche o bien por la alteración provocada con algún producto alcalizante. Una acidez superior al 0.16% es producida por la acción de contaminantes microbiológicos (Celis, 2009).

5.2.3 Determinación prueba de alcohol

En la tabla 4 se da a conocer un total de 48 muestras en cuanto a la prueba de alcohol en el primer mes se analizarón 24 muestras de las cuales 2 muestras resultarón positivas y 22 negativas a la prueba, en el segundo mes se analizarón un total de 24 muestras de las cuales 23 dieron negativo y 1 positiva a la prueba. Por lo tanto, cada muestra de leche sometida a la prueba que resultaron negativo están aptas para ser sometida a temperaturas altas, leches positivas a la prueba se trasladaron al área artesanal ya que ahí se trabaja con temperatura ambiente. la leche de buena calidad no experimenta ninguna alteración al ser mezclada a partes iguales con el alcohol.

Tabla 4. Resultado de la prueba de alcohol

Parámetro	**MES 1**		**MES 2**		
	Muestras negativas	Muestras positivas	Muestras negativas	Muestras positivas	**Total**
Alcohol	22	2	23	1	
Total	22	2	23	1	48

(Elaboración propia, 2018)

Resultados negativos indican que la leche puede ser sometida a altas temperaturas, puede pasar el proceso de pasteurización. Aunque la mayoría de resultados positivos se deben a un elevado nivel de acidez, algunas muestras que presentan acidez y pH normales dan positivo a la prueba, principalmente por altos contenidos de cloruros, calcio y sodio (Botina, 2013).

5.2.4 Prueba de Reductasa

En la tabla 5 se da a conocer un total de 48 muestras analizadas para la prueba de reductasa, de las cuales 9 presentaron un número estimado de bacterias por ml en 5 horas, 37 entre 2 a 4 horas y 2 menos o igual a 2 horas. Cuanto más rápido se ponga blanca, más mala es la leche. El azul de metileno es decolorado por algunos microrganismos presentes en la leche

cruda, se ha relacionado el tiempo de decoloración con la carga microbiana y la calidad de la leche así.

Tabla 5. Resultado de la prueba de reductasa

Numero de Muestras	Tiempo de Decoloración	Número estimado de Bacterias por ml	Clasificación
9	5 horas	100.000a 200.000	Buena
37	2 a 4 horas	200.000 a 2.000.000	Regular
2	Menor o igual a 2 horas	2-10 millones	Mala

(Elaboración propia, 2018)

En la evaluación comparativa de la calidad sanitaria de leche se puede decir que el 18.75% de las muestras colectadas es de buena calidad duraron 5 horas a la prueba, el 77% tiene una calidad regular y el restante es 4.17 % es de mala calidad, de leche conforme a que contiene una proporción alta de microorganismos reductores del azul de metileno.

Tabla 6. Tiempo de decoloración según la clasificación de la prueba de reductasa

Tiempo de decoloración	Número estimado de bacterias por ml	Clasificación
5 horas	100.000a 200.000	Buena
2 a 4 horas	200.000 a 2.000.000	Regular a buena
Menos o igual a 2 horas	2-10 millones	Mala

Fuente:(Martínez, 2014)

5.2.5 Prueba de grasa

En la Tabla 7 se da a conocer el porcentaje de grasa en la leche, presentando promedios de 2.83 %, a un promedio mayor de 3.62, el porcentaje de la grasa en la leche depende de las razas y la alimentación que se les brinde a las vacas de ordeño.

Tabla 7. Resultado de la prueba de grasa

Parámetro	Mes 1				Mes 2			
Semanas	1	2	3	4	1	2	3	4
Grasa	3.23 ± 0.33	3.06 ± 0.22	2.83 ± 0.37	3.58 ± 0.43	3.62 ± 0.27	3.28 ± 0.32	3.01 ± 0.10	3.1 ± 0.17

(Elaboración propia, 2018)

El total de las muestras analizadas nos representa un rango que va desde 2.83 a 3.6 % de grasa, este resultado no es aceptable según las Normas COVENIN" El contenido de grasa en la leche puede variar de menos de 3 % a más de 6 %, dependiendo de la raza, la alimentación. Las Normas COVENIN exigen un mínimo de 3,2 % para las leches cruda y pasteurizada (Universidad de Zulia,2015).

5.2.6 Determinación de prueba de densidad

En la tabla 8 se puede observar los rangos de densida en la leche que van 1,028 a 1.031 g/ml, esta prueba permite detectar adulteraciones en la leche por separación de grasa o por agregar leche descremada o agua.

Tabla 8. Resultado de la prueba de densidad

Parámetro	Mes 1				Mes 2			
Semanas	1	2	3	4	1	2	3	4
Densidad	1.029±0.01	1.029±0.01	1.028±0.01	1.031±0.01	1.028±0.00	1.030±0.00	1.028±0.00	1.028±0.00

(Elaboración propia, 2018)

La densidad de la leche oscila entre 1.028 y 1.034. Al determinar la densidad de la leche con el lactodensímetro, el valor debe ajustarse a una temperatura de 15°C, adicionando o restando el factor de corrección de 0.0002 por cada grado centígrado leído por encima o por debajo de los 15°C según la (FAO, 2013), la leche si cumple con los parámetros de densidad.

5.2.7 Determinación de prueba de coliformes

En la tabla 9 se reflejan los promedios de la prueba de coliformes totales en UFC/ml. que contenía cada producto observando rangos de aceptabilidad menor a 10 UFC/ml de microorganismos.

Tabla 9. Resultado de la prueba de coliformes

Productos	**Total De Muestras**	**Promedio De UFC/ml**
Leche entera	48	2.0625
Leche descremada	48	1.1458
Chocomilo	48	1.1708

(Elaboración propia, 2018)

Los promedios expresados en la Tabla 9, están dentro de los limites aceptados segun. La Norma Técnica Ecuatoriana 2010 establece número máximo de organismos coliformes totales en planta menor de 10 UFC/ml, en puntos de venta menor de 20 UFC/ml.

VI. CONCLUSIONES

La calidad de la leche abarca aspectos tales como las condiciones higiénico-sanitarias, composición físico-química, microbiológicas, así como las características organolépticas del producto. Analizar la calidad de la leche permite obtener la información necesaria para interpretar la evolución de cada uno de los parámetros, que posteriormente se precisan controlar.

Debido a que un gran porcentaje de las muestras superaron las normas en el contaje de coliformes, se puede decir que las muestras presentaron una buena calidad, la aplicación de las buenas prácticas de procesamiento, limpieza y saneamiento a nivel de la planta se realizó de la mejor manera**.**

VII. RECOMENDACIONES

Es muy importante lavar, desinfectar bien todos los equipos y utensilios de la planta que están en contacto con la leche, debido a que su acción es tan fuerte, se debe tener la precaución de enjuagar con abundante agua limpia, para quitar todos los restos de los mismos, evitando así que entren en contacto con la leche.

Se hace necesario recurrir a la capacitación del personal una vez al mes a nivel de planta con el fin de que estos apliquen los conocimientos técnicos necesarios a objeto de elevar los estándares de higiene en sus operaciones.

Separar el laboratorio en diferentes áreas, análisis físico-químicos y otra de análisis microbiológicos, así mismo contar con un sistema de ventilación en estas áreas de laboratorio para mejor comodidad del personal y tener un mejor control con respecto a la temperatura, ya que esta puede afectar los análisis realizados.

Darles un mejor mantenimiento a los pediluvios, cambiar el agua cada media hora o las veces que sea necesario en cada área de proceso.

Asegurarse que todo el personal que ingresa a la planta cuente con las medidas necesarias de precaución, respeten las BPM y POES para evitar una alta contaminación así, incrementando altos estándares de calidad en los productos.

VIII. BIBLIOGRAFIA

ARTICA, L. (2014). Método para el análisis fisicoquímico de la leche. Recuperado el 01 de 08 de 2017, de https: //luisartica.files.wordpress.com/2011/11/métodos-de análisis.

BENITEZ, H. (2016). MONITOREO DE LA CALIDAD Y PROCESO DE ELABORCION DE LOS DIFERENTES PRODUCTOS LACTEOS.

BUENO, F. M. (2017). EVALUCION DE LOS ANALISIS FISICO-QUIMICOS DE LA LECHE BOVINA. ECUADOR.

Castón, JP. (2011). Higiene, Inspección y Control Alimentario: Higiene Inspección y Control de Calidad de la leche, Universidad de Murcia (en línea). Consultado 13 de mayo 2016. Disponibleen:http://ocw.um.es/cc.delasalud/higieneinspeccionycontrolalimentario/practica. pdf.

Celis, M. (2009). Microsoft Word - Microbiología leche.doc. F.R. Bahía Blanca: microbiología de leche.

CHACON, F. M. (2017). EVALUACION DE LOS ANALISIS FISICOS-QUIMICOS DE LA LECHE BOVINA. ECUADOR.

FAO. (2004). Guía de buenas prácticas en explotaciones lecheras. Recuperado el 02 de 08 de 2017, de http://www.fao.org/3/a-y5224s.pdf.

FISICOQUIMICA, COMPOSICIONAL Y MICROBILOLOGICA DE LALECHECRUDA COMERCIALIZADA EN EL CORREGIMIENTO DE CATAMBUCO.TESIS, universidad deNariño,producciónyprocesamientoanimal,sanjuandepasto.Recuperadoel06dehttp://biblioteca.udenar.edu.co:8085/atenea/biblioteca/89517.pdf.

FACULTAD DE CIENCIAS VETERINARIAS DEPARTAMENTO DE PRODUCCIÓN E INDUSTRIA ANIMAL CÁTEDRA DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA DE LA LECHE MA RACAIBO, 2004 determinación de grasa y sólidos totales en leche y derivados. Tesis. (En Línea). disponible en www.fcv.luz.edu.ve/images/stories/catedras/leche/solidos%20y%20grasa.pdf consultado el 29 de enero de 2018.

García, E., Fuentes , A., & Fernandez, I. (2014). Determinación de la calidad higiénica de la leche mediante la medición indirecta del tiempo de reducción del azul de metileno o prueba de la reductasa microbiana. 7 Pag. Recuperado el 07 de Agosto de 2017, de https://riunet.upv.es/bitstream/handle/10251/38380/Eva%20Garc%C3%ADa.%20Calidad%20leche-2014.pdf? sequence=1

González, G. d. (2010). Primer Foro sobre Ganadería Lechera de la Zona Alta de Veracruz Obtenidode://www.uv/.../Bienvenidafiles/CALIDADDELALECHECRUD A.pdf.

Jenkins, T. (2006). Major advances in nutrition: impact on milk composition Journal of Dairy science 80: 1302-1310.

Livia M.N. (2005). EL pH Y LA ACIDEZ DE LA LECHE. Obtenido de http://www.aprocal.com.ar/wp-content/uploads/pH-y-acidez-en-leche2.pdf.

López, L., Velo., B., & Muñoz., J. (2015) Determinaciones Analíticas en Leche. (En línea) Disponible en www.juntadeandalucia.es/.../alfrescoDocument?...contenidoAlf..consultado el 29 de enero de 2018.

Martínez, E. G. (31 de 05 de 2014). Determinación de la calidad higiénica de la leche mediante la medición indirecta del tiempo de reducción del azuldemetilenoopruebadelareductasa microbiana. Portada del documento, pág. 7.

NORMA TECNIA ECUATORIANA (2015) nte_inen_009_6r.pdf (En línea). NORMA TECNIA ECUATORIANA (2015) nte_inen_009_6r.pdf (En línea) disponible en: http://www.normalizacion.gob.ec/wpcontent/uploads/downloads/2015/07/nte_inen_0 09 _6r.pdf. consultado el 30 de enero de 2018 (disponible en: http://www.Normalización.gob.ec/ wpcontent/uploads/downloads/2015/07/nte_inen_0 09_6r.pdf. consultado el 30 de enero de 2018.

SIXTOS. (2011). MASTITIS BOVINA GENERALIDADES Y METODOS DE DIAGNOSTICOS.

Torres, A. F. (2013). CALIDAD FISICOQUÍMICA DE LA LECHE CRUDA QUE INGRESA A LA CIUDAD DE CUENCA, PARA SU COMERCIALIZACIÓN Ecuador: pdf.

RENATO SANTANA D.,CARLOS HURIBE M., INIA REMEHUVE. RUTINA DE ORDEÑA Y CALIDAD HIGIENICA DE LA LECHE. (En línea) disponible en: http://www2.inia.cl/medios/biblioteca/boletines/NR33845.pdf.consultado el 29 de enero de 2018.

IX ANEXOS



Anexo 1 analisis de grasa en lactoscan.



Anexo 2 Análisis de reductasa



Anexo 3 Medición de pH



Anexo 4 Medición de acidez



Anexo 5 Toma de muestra para análisis de coliformes



Anexo 6 Análisis de coliformes en placa

Prueba de densidad								
	Mes 1				Mes2			
semanas	1	2	3	4	1	2	3	4
	1.028	1.027	1.027	1.028	1.028	1.033	1.029	1.028
	1.028	1.027	1.028	1.033	1.029	1.033	1.029	1.032
	1.03	1.027	1.028	1.03	1.029	1.029	1.03	1.029
	1.03	1.033	1.029	1.032	1.031	1.028	1.031	1.033
	1.031	1.029	1.028	1.032	1.026	1.029	1.032	1.028
	1.028	1.028	1.029	1.032	1.029	1.032	1.027	1.033
promedio	1.029166667	1.0285	1.028166667	1.031166667	1.028666667	1.030666667	1.029666667	1.0305
desviacion estandar	0.001213352	0.002140872	0.000687184	0.001674979	0.001490712	0.002054805	0.001598611	0.002217356

Anexo 7 Resultados de cada Muestra prueba de densidad

PRUEBA DE PH								
semanas	Mes 1				Mes 2			
	1	2	3	4	1	2	3	4
	6.9	6.9	6.9	7	6.9	7	6.9	6.9
	5.9	6.9	6.8	6.8	6.9	6.9	6.9	6.9
	6.9	7	6.9	6.8	6.9	6.9	6.9	6.9
	5.9	6.5	6.9	6.9	6.9	6.9	7	6.9
	7	6.4	7	6.9	7	7	7	6.8
	6.7	7	7	6.9	6.9	6.9	7	6.8
Promedio	6.55	6.783333333	6.916666667	6.883333333	6.916666667	6.933333333	6.95	6.86666667
Desviacion estandar	0.468152397	0.240947205	0.068718427	0.068718427	0.0372678	0.047140452	0.05	0.04714045

Anexo 8 Resultados de cada Muestra Prueba de PH

Prueba de Grasa								
semana	mes1				mes 2			
	1	2	3	4	1	2	3	4
	3.4	3.3	3	4	3,2	3.1	3	3
	3.4	3.4	3	3	3.9	3.3	3.1	3.2
	3.8	3	3	3.6	3.6	3.6	3.2	3,2
	2.8	2.7	3.4	3.9	3.8	3.8	2.9	3.4
	3	3	3	4	3.7	3	2.9	3
	3	3	3	3	3.1	2.9	3	2.9
Promedio	**3.23333333**	**3.066666667**	**3.066666667**	**3.58333333**	**3.62**	**3.28333333**	**3.01666667**	**3.1**
Desviacion	**0.33499585**	**0.22852182**	**0.149071198**	**0.43365373**	**0.27856777**	**0.32360813**	**0.10671874**	**0.178885438**

Anexo-9 Resultados de cada Muestra Prueba de Grasa

LECHE DESCREMADA								
	MES1				Mes 2			
SEMANAS	1	2	3	4	1	2	3	4
	0	25	0	3	0	0	0	0
	1	0	1	0	1	3	1	3
	0	1	0	1	0	0	0	1
	0	0	1	0	1	4	0	0
	1	3	0	0	0	0	1	0
	0	0	0	0	0	0	3	0
Promedio	**0.33333333**	**4.83333333**	**0.33333333**	**0.666666667**	**0.333333333**	**1.16666667**	**0.83333333**	**0.66666667**

Anexo 10 Resultados de cada Muestra de Leche Descremada

Parámetro	MES 1		MES 2		
	Muestras negativas	Muestras positivas	Muestras negativas	Muestras positivas	Total
Alcohol	18	2	25	3	
Total	18	2	25	3	48

Anexo 11 Resultados de cada Muestra para la prueba de Alcohol

CHOCOMILO								
MESES	1				2			
SEMANAS	1	2	3	4	1	2	3	4
Cantidad de UFC	1	5	1	2	0	1	0	4
	0	0	4	0		0	0	0
	3	0	0	6	0	0	0	0
	0	0	0	0	0	0	0	0
	2	1	1	1	1	5	1	1
	4	2	2	2	0	2	2	2
PROMEDIO	**1.66666667**	**1.33333333**	**1.33333333**	**1.83333333**	**0.2**	**1.33333333**	**0.5**	**1.16666667**

Anexo 12 Resultados de cada Muestra de chocomilo