

ESCUELA POLITÉCNICA DEL EJÉRCITO
DEPARTAMENTO DE CIENCIAS DE LA VIDA
CARRERA DE INGENIERÍA EN CIENCIAS AGROPECUARIAS
SANGOLQUÍ

**“EFECTO INMUNOMODULADOR Y ZOOTÉCNICO DE LA
SUPLEMENTACIÓN DE UN PROBIÓTICO (*Lactobacillus coryniformis*,
Lactobacillus gasseri) EN TERNERAS LECHERAS”**

ANDREA FERNANDA VIZCAÍNO GUERRA

JOSÉ ALBERTO LEMA GUAMÁN

**INFORME DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN PRESENTADO COMO
REQUISITO PARCIAL PARA OPTAR AL TÍTULO DE INGENIERO
AGROPECUARIO**

SANGOLQUÍ - ECUADOR

2012

TEMA:

**“EFECTO INMUNOMODULADOR Y ZOOTÉCNICO DE LA
SUPLEMENTACIÓN DE UN PROBIÓTICO (*Lactobacillus coryniformis*,
Lactobacillus gasseri) EN TERNERAS LECHERAS”**

ANDREA FERNANDA VIZCAÍNO GUERRA

JOSÉ ALBERTO LEMA GUAMÁN

REVISADO Y APROBADO

Ing. Patricia Falconí

DIRECTOR DE CARRERA

CARRERA DE INGENIERÍA EN CIENCIAS AGROPECUARIAS

**Dr. Joar García
DIRECTOR**

**Ing. Diego Vela
CODIRECTOR**

SECRETARÍA ACADÉMICA

TEMA:
**“EFECTO INMUNOMODULADOR Y ZOOTÉCNICO DE LA
SUPLEMENTACIÓN DE UN PROBIÓTICO (*Lactobacillus coryniformis*,
Lactobacillus gasseri) EN TERNERAS LECHERAS”**

ANDREA FERNANDA VIZCAÍNO GUERRA

JOSÉ ALBERTO LEMA GUAMÁN

**APROBADO POR LOS SEÑORES MIEMBROS DEL TRIBUNAL DE
CALIFICACIÓN DEL INFORME TÉCNICO.**

	CALIFICACIÓN	FECHA
Dr. Joar García DIRECTOR	_____	_____
Ing. Diego Vela CODIRECTOR	_____	_____

**CERTIFICO QUE ESTAS CALIFICACIONES FUERON PRESENTADAS EN
ESTA SECRETARÍA.**

SECRETARÍA ACADÉMICA

DEDICATORIA

A mis padres José Hernán y Elsa por ser el motor de todo lo que he hecho, hago y seguiré haciendo, porque su ejemplo ha sido mi luz y mi guía en este tan transitado camino que llamamos vida.

A mi hermana Johanna a mis sobrinos Daniel y Leonel que han sido las personas que han puesto el toque brillante en mi vida y que me han dado grandes lecciones de vida.

A las personas que como yo aman el campo, aman la tierra y aman los animales.

José

DEDICATORIA

Vivir con pasión cada instante de nuestras vidas es comprender el misterio de la misma, entender que los obstáculos, son simplemente pruebas de vida y lecciones inevitablemente llenas de sabiduría y que un ser vivo desde el instante más sublime que es el alumbramiento, puede enseñarte que el amor, la constancia, la responsabilidad se convierten en actitudes que se apropian de tu personalidad conforme conquistas tu propio ser.

A Dios que es mi todo, mi fuerza, mi magia y mi existencia al cual le dedique cada esfuerzo, sacrificio, alegría y tristeza durante esta prueba de vida.

A mi familia mis padres Fernando, Nohemí y mi hermanita María José; mis guías terrenales cuyo apoyo, confianza y amor serán la deuda que jamás podre pagar.

A todas las personas que me vieron crecer durante esta etapa de mi vida.

Andre.

AGRADECIMIENTO

Esta etapa de mi vida me enseñó muchas cosas, entre ellas la responsabilidad, la perseverancia, me enseñó a soñar y a volar muy alto, que no hay límites para lo que nos proponemos y que la amistad se fortalece día a día por eso mis eternos agradecimientos siempre serán para:

Dios, el dador de todo, el sumo poderoso que sin su voluntad y su misericordia no estaría aquí en este momento, El me dió una nueva oportunidad de empezar, una nueva oportunidad de vivir y por El he logrado conseguir hasta este momento lo que me he propuesto.

Mi padre José Hernán Lema que ha sido en todo este tiempo la persona que no ha visto límites para mi superación. La persona que ha hecho que mis logros sean materializados, un buscador constante del crecimiento personal, que con su ejemplo de lucha, perseverancia, responsabilidad y éxito ha sabido marcar el camino que estoy recorriendo.

Mi madre Elsa Guamán le agradezco desde lo más profundo de mi corazón por todo lo que ha hecho desde mi temprana edad. Ella fue quien me dió dos grandes cosas; me supo dar raíces para estar orgulloso de lo que soy y de lo que tengo, también me dio alas para alcanzar los sueños más altos. Gracias por ser mi apoyo durante toda mi vida, por estar junto a mí en las buenas, en las malas, por estar pendiente de mí en todo momento, en las desveladas de deberes y en las madrugadas de estudio, gracias por hacer de mí quien soy, por ese grande corazón que Dios te dió y que lo sabes compartir con todos.

Mi hermana Johanna quien es para mí el complemento perfecto, gracias por ser el mejor ejemplo de que cuando uno se lo propone lo consigue, gracias por tus consejos y por tu amistad incondicional.

Mi compañera de tesis, colega y amiga Andrea, que me enseñó que no hay obstáculos grandes ni pequeños cuando se trata de conseguir un sueño y que con una

buena actitud y entrega se puede llegar muy lejos. Gracias por compartir y formar parte de este sueño realizado.

Mis compañeros y amigos, ya que fueron parte importante en este trayecto de mi vida. Gracias por sus palabras de ánimo, por estar ahí y darme una mano cuando lo necesité.

El Dr. Joar García y el Ing. Diego Vela por haber sido nuestros mentores durante todo este proceso. Por sus incansables esfuerzos en compartir sus conocimientos, por ser amigos y por las invaluable experiencias vividas día a día que hicieron que la pasión sentida desde el inicio de esta carrera nunca desapareciera.

Todo el personal de labor del IASA que sin ellos nuestra facultad no sería la misma, en especial al Sr. Julio César Zurita y al Sr. Marco Pinto trabajadores del área de ganadería quienes pusieron todo su esfuerzo para sacar adelante este proyecto que hoy se ve realizado.

La Escuela Politécnica del Ejército, la Facultad de Ciencias Agropecuarias IASA y a todo su personal docente quienes inculcaron la pasión por esta profesión permitiéndome así alcanzar este nuevo logro.

José

AGRADECIMIENTO

Al iniciar esta etapa con gran ilusión y entusiasmo; jamás hubiese pensado que se convertiría en una de las lecciones de vida más importantes, la misma que me enseñaría a no rendirme jamás, a superar el cansancio espiritual y corporal, a evadir obstáculos y enfermedades pero sobre todo a entender los planes de Dios.

Mi padre Fernando una de mis guías terrenales que con su esfuerzo diario me demuestra la tenacidad y la responsabilidad, al luchar constantemente por quienes amamos y por lo que deseamos, pues si lo hacemos intensamente lo conseguiremos.

Mi madre Nohemí, que me ha alentado siempre con su sabiduría y fortaleza sobre todo en los momentos más difíciles recordándome constantemente mi esencia y que durante esta etapa me ha visto crecer y cultivarme como un ser humano y como mujer.

Mi hermanita María José quien supo ser mi hombro de confianza y logró sabiamente inculcarme muchas enseñanzas de vida que las llevaré por siempre en mi mente y en mi corazón.

A mi amigo José y compañero de tesis que compartió un sueño en común, la pasión por la ganadería, creyendo en mi y se embarcó en este sueño para cumplirlo hasta el final.

A mis amigos que están en este lapso de vida, a los que he encontrado en el mismo, a los que partieron o están lejos que me vieron caerme y levantarme, que con una sonrisa, palabra de aliento o un abrazo lograron darme mucha fuerza y alegría cuando más la necesité además de brindarme sus enseñanzas de vida como pruebas de valor y de aliento.

Al Dr. Joar García e Ing. Diego Vela que más que nuestro director y codirector de tesis supieron sabiamente guiarnos alentarnos y entender cada circunstancia difícil,

sin dejar a un lado los momentos de alegría que convirtieron cada jornada de trabajo en una enseñanza de vida que avivó mi pasión día tras día por la Agropecuaria.

A todo el personal de ganadería y a nuestras hermosas terneras (mis primeras hijas) que se convirtieron en nuestra familia temporal en cada madrugada o jornada de trabajo.

La Escuela Politécnica del Ejército, la Facultad de Ciencias Agropecuarias y docentes que convirtieron uno de mis sueños en realidad por los cuales luche cada día intensamente vencíendome a mi mismo y plasmando mis sueños en una eterna realidad.

No es simplemente un título académico conseguido o una tesis realizada es una de las batallas más hermosas y difíciles que la llevaré plasmada en mi mente y corazón recordándome constantemente que somos partículas de Dios y debemos actuar como tales pero sobre todo con razones suficientes para enfrentar las batallas que vendrán.

Andre

DECLARACIÓN DE RESPONSABILIDAD

Andrea Fernanda Vizcaíno Guerra

José Alberto Lema Guamán

Declaramos que:

El proyecto “EFECTO INMUNOMODULADOR Y ZOOTÉCNICO DE LA SUPLEMENTACIÓN DE UN PROBIÓTICO (*Lactobacillus coryniformis*, *Lactobacillus gasseri*) EN TERNERAS LECHERAS” ha sido desarrollado con base a una investigación exhaustiva, respetando derechos intelectuales de terceros, conforme las citas que constan al pie de las páginas correspondientes, cuyas fuentes se incorporan en la bibliografía. Consecuentemente este trabajo es nuestra autoría.

En virtud a esta declaración nos responsabilizamos del contenido, veracidad y alcance científico del proyecto de grado en mención.

Sangolquí, 26 de abril del 2012

Andrea Fernanda Vizcaíno Guerra

José Alberto Lema Guamán

AUTORIZACIÓN

Nosotros, Andrea Fernanda Vizcaíno Guerra y José Alberto Lema Guamán

Autorizamos a la Escuela Politécnica del Ejército la publicación, en la biblioteca virtual de la Institución del trabajo proyecto “EFECTO INMUNOMODULADOR Y ZOOTÉCNICO DE LA SUPLEMENTACIÓN DE UN PROBIÓTICO (*Lactobacillus coryniformis*, *Lactobacillus gasseri*) EN TERNERAS LECHERAS”, cuyo contenido, ideas y criterios son de nuestra exclusiva responsabilidad y autoría.

Sangolquí, 26 de abril del 2012

Andrea Fernanda Vizcaíno Guerra

José Alberto Lema Guamán

AUTORÍA

Las ideas expuestas en el presente trabajo de investigación, así como los resultados, discusión y conclusiones son de exclusiva responsabilidad de los autores.

ÍNDICE DE CONTENIDO

	Pág.
I. INTRODUCCIÓN.....	1
1.1 OBJETIVOS.....	4
1.1.1 Objetivo General.....	4
1.1.2 Objetivos Específicos.....	4
1.2 HIPÓTESIS.....	5
II. REVISIÓN DE LITERATURA.....	6
2.1 MANEJO Y CRÍA DE TERNEROS.....	6
2.1.1 Atención del Ternero Recién Nacido.....	6
2.1.2 Destete de Terneras.....	7
2.1.3 Crianza de Terneras (destete - 3 meses).....	8
2.1.4 Crianza de Terneras (4-6 meses).....	8
2.1.5 Crianza de Terneras (pastoreo).....	9
2.1.6 Manejo Sanitario.....	9
2.1.6.1 Descorne de terneras.....	9
2.1.6.2 Eliminación de pezones supernumerarios.....	10
2.1.7 Alimentación del Ternero.....	10
2.1.7.1 Alimentos líquidos.....	11
a) Calostro.....	11
b) Leche de transición.....	11
• Temperatura de la leche.....	12
• Método de alimentación.....	12
c) Agua.....	12
2.1.7.2 Alimentos Sólidos.....	13

	a) Concentrado de iniciación.....	13
	b) Heno.....	14
	c) Sal mineralizada.....	14
	d) Forraje verde.....	14
2.1.8	Principales Enfermedades.....	15
2.1.8.1	Diarrea.....	15
2.1.8.2	Neumonía.....	16
2.1.8.3	Difteria.....	16
2.2	PROBIÓTICOS.....	17
2.2.1	Requisitos que Deben Cumplir los Alimentos Probióticos.....	18
2.2.2	Tipos de Probióticos.....	19
2.2.2.1	Probióticos Naturales.....	19
2.2.2.2	Probióticos comerciales.....	19
2.2.2.3	Suplementos alimenticios con probióticos...	19
2.2.2.4	Agentes bioterapéuticos.....	20
2.2.2.4.1	Lactobacillus gasseri.....	20
2.2.2.4.2	Lactobacillus coryniformis.....	21
2.2.3	Mecanismos de Acción de los Probióticos.....	21
2.2.4	Probióticos en la Ganadería Bovina.....	22
2.2.4.1	Yox de alpina.....	23
2.3	ASPECTOS INMUNOLÓGICOS.....	24
2.3.1	Inmunidad Innata, Natural o Inespecífica.....	24
2.3.2	Inmunidad Adquirida, Adaptativa Específica.....	25
2.3.3	Células Sanguíneas.....	25

2.3.3.1	Glóbulos blancos.....	25
	2.3.3.1.1	27
	a) Neutrófilos.....	27
	b) Eosinófilos.....	27
	c) Basófilos.....	28
	2.3.3.1.2	28
	a) Monocitos.....	28
	b) Linfocitos.....	29
	• Linfocitos T.....	29
	• Linfocitos B.....	29
2.3.3.2	Glóbulos rojos.....	30
2.3.3.3	Suero Sanguíneo.....	31
	a) Proteínas.....	32
	b) Albúminas.....	32
	c) Globulinas.....	33
2.3.4	Inmunoglobulinas o Anticuerpos (Ig).....	33
	2.3.4.1	35
	2.3.4.2	35
	2.3.4.3	35
	2.3.4.4	36
	2.3.4.5	36
2.3.5	Inmunoparasitología.....	37
	a) del Hospedero.....	37
	b) del Parásito.....	37
2.3.5.1	Parasitosis Bovina.....	38

III.	MATERIALES Y MÉTODOS.....	40
3.1	UBICACIÓN DEL LUAGR DE INVESTGACIÓN.....	40
3.1.1	Ubicación Política.....	41
3.1.2	Ubicación Geográfica.....	41
3.1.3	Ubicación Ecológica.....	42
3.2	ETAPAS DE CAMPO Y LABORATORIO.....	42
3.2.1	Etapas de Campo.....	42
3.2.1.1	Materiales.....	42
3.2.2	Etapas de Laboratorio.....	43
3.2.1.1	Materiales.....	43
3.2.1.2	Equipos.....	43
3.2.1.3	Reactivos, soluciones tampones.....	45
3.3	MÉTODOS.....	45
3.3.1	Entrenamiento Previo.....	45
3.3.2	Selección e identificación de Animales.....	46
3.3.2.1	Conformación de los grupos de animales....	47
	a) Evaluación del Comportamiento	
	inmunológico y zootécnico.....	47
	b) Evaluación coprológica	
	(Flotación, sedimentación, migración.....	48
3.3.2.2	Periodo de toma de muestras de los animales	
	en estudio.....	49
	a) Evaluación del comportamiento	
	Inmunológico.....	49
	b) Evaluación del comportamiento	

	para conteo de glóbulos rojos y blancos (cámara de Neubauer).....	56
	a) Conteo de leucocitos.....	56
	b) Conteo de eritrocitos.....	57
3.3.5.5	Protocolo de la prueba diagnóstico utilizada para el cálculo de proteínas totales, albúminas y globulinas (refractometría)..	58
	a) Proteínas y Albúminas.....	58
	b) Globulinas.....	59
3.3.6	Pruebas de Diagnóstico Utilizadas para la Evaluación Coprológica.....	59
3.3.6.1	Protocolo de la prueba de flotación para parásitos gastrointestinales.....	59
3.3.6.2	Protocolo de la prueba de sedimentación para determinar la presencia de parásitos hepáticos.....	60
3.3.6.3	Protocolo de la prueba de migración larvaria para determinar la presencia de parásitos pulmonares.....	61
3.3.6.4	Determinación de la Carga Parasitaria....	62
3.4	ANALISIS ESTADÍSTICO.....	62
3.4.1	Evaluación de Variables.....	63
3.4.1.1	Variables zootécnicas.....	63
3.4.1.2	Variables hemáticas.....	63
3.4.1.3	Variables coprológicas.....	64

3.5	DIFUSIÓN.....	64
IV.	RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	65
4.1	EVALUACIÓN DEL COMPORTAMIENTO INMUNOLÓGICO.....	65
4.1.1	Identificación de Inmunoglobulinas a través de la prueba de Sulfito de Sodio.....	65
4.1.2	Hematocrito.....	67
4.1.3	Recuento Diferencial de Leucocitos o Fórmula Leucocitaria.....	70
4.1.4	Recuento de Glóbulos Rojos (Hematíes y Glóbulos Blancos (Leucocitos).....	73
4.1.4.1	Glóbulos Rojos.....	73
4.1.4.2	Leucocitos o Glóbulos blancos.....	75
4.1.5	Proteínas Totales, Albúminas y Globulinas (Refractometría).....	78
4.1.5.1	Proteínas Totales.....	78
4.1.5.2	Albúminas.....	80
4.1.5.3	Globulinas.....	83
4.2	EVALUACIÓN DE PARÁMETROS ZOOTÉCNICOS.....	86
4.2.1	Peso.....	86
4.2.2	Ganancia Media Diaria Total, Cunas, Corrales y pastoreo.....	89
4.2.3	Circunferencia del Tórax.....	92
4.2.4	Altura a la cruz.....	94
4.2.5	Mortalidad.....	96

4.3	EVALUACION COPROLÓGICA.....	97
	4.3.1 Comportamiento Coprológico en Terneras de cunas y Corral.....	97
	4.3.2 Comportamiento Coprológico de las Terneras en Pastoreo.....	100
4.4	ANÁLISIS ECONÓMICO.....	102
V.	CONCLUSIONES.....	105
VI.	RECOMENDACIONES.....	107
VII.	RESUMEN.....	109
VIII.	SUMMARY.....	110
IX.	BIBLIOGRAFÍA.....	111
X.	ANEXOS.....	128

ÍNDICE DE CUADROS

	Pág
Cuadro 3.1: Identificación y datos de animales en estudio.....	46
Cuadro 3.2: Grupos establecidos de los animales en estudio para la evaluación de comportamiento inmunológico y zootécnico.....	47
Cuadro 3.3: Grupos establecidos de los animales en estudio para la evaluación coprológica para el periodo de cunas y corrales.....	48
Cuadro 3.4: Grupos establecidos de los animales en estudio para la evaluación coprológicas para el periodo de potreros.....	48
Cuadro 3.5: Período de toma de muestras de los animales en estudio.....	50
Cuadro 4.1: Número de terneras y porcentajes obtenidos en las diferentes concentraciones de sulfito de sodio.....	65
Cuadro 4.2: Análisis de variancia del contenido de hematocrito de las terneras lecheras bajo el efecto de un probiótico.....	67
Cuadro 4.3: Análisis comparativo del efecto del probiótico Yogurt Yox[®] y el testigo en relación al porcentaje de hematocrito en terneras lecheras en 10 evaluaciones quincenales.....	68
Cuadro 4.4: Análisis de variancia de fórmula leucocitaria en las terneras lecheras bajo el efecto de un probiótico.....	70

Cuadro 4.5: Análisis comparativo del efecto del probiótico Yogurt Yox[®] y el testigo en relación a la formula leucocitaria. en diez evaluaciones mensuales.....	71
Cuadro 4.6: Análisis de variancia del recuento de glóbulos rojos de las terneras lecheras bajo el efecto de un probiótico.....	73
Cuadro 4.7: Análisis comparativo del efecto del probiótico Yogurt Yox[®] y el testigo en relación al número de glóbulos rojos en terneras Lecheras en 10 evaluaciones quincenales.....	74
Cuadro 4.8: Análisis de variancia para el número de glóbulos blancos en la sangre de terneras lecheras bajo el efecto de un probiótico, en comparación con un testigo.....	75
Cuadro 4.9: Análisis comparativo del efecto del probiótico Yogurt Yox[®] y el testigo en relación al número de glóbulos blancos en la sangre de terneras lecheras en 10 evaluaciones quincenales	76
Cuadro 4.10: Análisis de variancia del contenido de proteínas totales de las terneras lecheras bajo el efecto de un probiótico.....	78
Cuadro 4.11.: Análisis comparativo del efecto del probiótico Yogurt Yox[®] y el testigo en relación al contenido de proteínas totales de terneras lecheras en 10 evaluaciones mensuales.....	79

Cuadro 4.12: Análisis de variancia de albúminas en terneras lecheras bajo el efecto de un probiótico.....	80
Cuadro 4.13: Análisis comparativo del efecto del probiótico Yogurt Yox[®] y el testigo en relación al contenido de albúmina de terneras Lecheras en 10 evaluaciones quincenales.....	82
Cuadro 4.14: Análisis de variancia del contenido de globulinas en las terneras lecheras bajo el efecto de un probiótico.....	83
Cuadro 4.15: Análisis comparativo del efecto del probiótico Yogurt Yox[®] y el testigo en relación al contenido de globulinas de terneras Lecheras en 10 evaluaciones quincenales.....	84
Cuadro 4.16: Análisis de variancia del peso de las terneras lecheras bajo el efecto de un probiótico.....	86
Cuadro 4.17: Análisis comparativo del efecto del probiótico Yogurt Yox y el testigo en relación al peso de terneras lecheras en 7 evaluaciones mensuales.....	87
Cuadro 4.18: Análisis de variancia del peso de las terneras lecheras bajo el efecto de un probiótico.....	89
Cuadro 4.19: Análisis comparativo del efecto del probiótico Yogurt Yox y el testigo en relación a la ganancia de peso, total, en cunas, en corrales y en el pastor.....	90

Cuadro 4.20: Análisis de variancia de la circunferencia torácica de las terneras lecheras bajo el efecto de un probiótico.....	92
Cuadro 4.21: Análisis comparativo del efecto del probiótico Yogurt Yox® y el testigo en relación a la circunferencia torácica de terneras lecheras. En 5 evaluaciones mensuales.....	93
Cuadro 4.22: Análisis de variancia de la altura a la cruz (cm) de las terneras lecheras bajo el efecto de un probiótico.....	94
Cuadro 4.23: Análisis comparativo del efecto del probiótico Yogurt Yox® y el testigo en relación a la altura a la cruz de terneras lecheras. En 4 evaluaciones mensuales.....	95
Cuadro 4.24: Análisis de Estabilidad Modificado de Hildembrant para el comportamiento parasitario en etapas de cunas y corrales en los tratamientos T1 (Probiótico Yogurt Yox®) y T2 (Testigo).....	97
Cuadro 4.25: Análisis de Estabilidad Modificado de Hildembrant para el efecto del Probiótico Yogurt Yox® (Tratamiento T1) y el testigo (T2) sobre el comportamiento parasitario en la etapa de pastoreo.....	100
Cuadro 4.26: Costos totales para la crianza de una ternera hasta los seis meses de edad sin la suministración de un probiótico.....	103
Cuadro 4.27: Costos totales para la crianza de una ternera hasta los seis meses de edad con la suministración de un probiótico yogurt Yox®.....	103

ÍNDICE DE GRÁFICOS

	Pág
Gráfico 4.1: Análisis comparativo porcentual del tratamiento T1 (probiótico Yogurt Yox[®]) y el testigo T2 sobre la precipitación de inmunoglobulinas a través de la Prueba de Sulfito de Sodio.....	66
Gráfico 4.2: Análisis comparativo del tratamiento T1 (probiótico Yogurt Yox[®]) y el testigo T2, sobre el porcentaje de hematocrito en las terneras lecheras en diez evaluaciones quincenales.....	69
Gráfico 4.3. Análisis comparativo del efecto del tratamiento T1 (probiótico Yogurt Yox[®]) y el testigo T2 en relación a la fórmula leucocitaria de terneras lecheras en diez evaluaciones mensuales.....	71
Gráfico 4.4: Análisis comparativo de la presencia y ausencia de eosinófilos del efecto del probiótico Yogurt Yox[®] y el testigo de terneras lecheras. En diez evaluaciones mensuales.....	72
Gráfico 4.5: Análisis comparativo del efecto del probiótico Yogurt Yox[®] y el en relación al número de glóbulos rojos en terneras lecheras en 10 evaluaciones quincenales.....	74
Gráfico 4.6: Análisis comparativo del efecto del probiótico Yogurt Yox[®] y el testigo T2 en relación al número de glóbulos blancos en sangre de terneras lecheras,	

en 10 evaluaciones quincenales.....	77
Gráfico 4.7: Análisis comparativo del efecto del probiótico Yogurt Yox[®] y el testigo T2 en relación al contenido de proteínas totales de terneras lecheras. en 10 evaluaciones quincenales.....	79
Gráfico 4.8: Análisis comparativo del efecto del probiótico Yogurt Yox[®] y el testigo T2 en relación al contenido de albúmina de terneras lecheras en 10 evaluaciones quincenales.....	82
Gráfico 4.9: Análisis comparativo del efecto del probiótico Yogurt Yox[®] y el testigo T2 en relación al contenido de globulinas de terneras lecheras. en 10 evaluaciones quincenales.....	85
Gráfico 4.10: Análisis comparativo del tratamiento T1 (probiótico Yogurt Yox[®]) y el testigo (T2) sobre el peso de las terneras lecheras al nacimiento, en cunas, corrales y en el pastoreo.....	87
Gráfico 4.11: Análisis comparativo del tratamiento T1 (probiótico Yogurt Yox[®]) y el testigo sobre la ganancia media diaria total, en las cunas, en los corrales y en el pastoreo.....	90
Gráfico 4.12: Análisis comparativo del tratamiento T1 (probiótico Yogurt Yox[®]) y el testigo T2 sobre la circunferencia torácica de las terneras lecheras en cinco evaluaciones mensuales.....	93

Gráfico 4.13: Análisis comparativo del tratamiento T1 (probiótico Yogurt Yox[®]) y el testigo T2 sobre la altura a la cruz de las terneras lecheras en cuatro evaluaciones mensuales.....	96
Gráfico 4.14: Análisis de Estabilidad Modificado de Hildembrant para el efecto del Probiótico Yogurt Yox[®] (Tratamiento T1) y el testigo (T2) sobre el comportamiento parasitario en las etapas de cunas y corrales.....	98
Gráfico 4.15: Análisis de Estabilidad Modificado de Hildembrant para el efecto del Probiótico Yogurt Yox[®] (Tratamiento T1) y el testigo (T2) sobre el comportamiento parasitario en la etapa de pastoreo.....	100

ÍNDICE DE FIGURAS

	Pág
Fig 2.1 Glóbulos Blancos.....	26
Fig 2.2 Hematopoyesis.....	30
Fig 2.3. Glóbulos rojos.....	31
Fig 3.1 Evaluación de parámetros zootécnicos.....	51

ÍNDICE DE TABLAS

	Pág
Tabla 2.1: Principales especies bacterianas utilizadas como probióticas.....	20
Tabla 2.2: Valores referenciales en bovinos de glóbulos rojos.....	26
Tabla 2.3: Valores referenciales en bovinos de glóbulos rojos.....	31
Tabla 2.4: Valores referenciales en bovinos de proteínas albúminas y globulinas.....	32
Tabla 3.1: Concentración de inmunoglobulinas en terneros determinadas por la prueba de turbidez del Sulfito de Sodio.....	54
Tabla 3.2: Fórmula para determinar globulinas en g/dl.....	59

ÍNDICE DE ANEXOS

	Pág
Fig. 1. Alimentación de terneras con biberones	
Hcda. El Prado IASA I 2011-2012.....	128
Fig. 2. Alimentación de terneras con baldes	
metálicos Hcda. El Prado IASA I 2011-2012.....	128
Fig. 3. Alimentación de terneras con alimentos sólidos	
Hcda. El Prado IASA I 2011-2012.....	129
Fig. 4. Evaluación de parámetros zootécnicos (Peso)	
en terneras lecheras.....	129
Fig. 5. Evaluación de parámetros zootécnicos	
(circunferencia Torácica) en terneras lecheras.....	130
Fig. 6. Evaluación de parámetros zootécnicos	
(altura a la cruz) en terneras lecheras.....	130
Fig. 7. Toma de muestra sanguínea por punción yugular.....	131
Fig. 8. Lectura del porcentaje de hematocrito.....	131
Fig. 9. Extensión de sangre utilizada para la prueba de	
diagnóstico utilizada para la obtención del recuento	
diferencial o fórmula leucocitaria.....	132
Fig. 10. Tinción del frotis sanguíneo con el colorante de Wright.....	132
Fig. 11. Llenado de la pipeta hemocitométrica hasta la señal de	
0.5 con la sangre extraída del bovino.....	133
Fig. 12. Mezcla del diluyente con la muestra sanguínea.....	133
Fig. 13. Homogenización del contenido de la pipeta.....	134
Fig. 14. Colocación de la muestra sobre la cámara de Neubauer.....	134

Fig. 15. Glóbulos Blancos en las celdas de la cámara de Neubauer.....	135
Fig. 16. Llenado de la pipeta hemocitométrica hasta la señal de 1	
con la sangre extraída del bovino.....	135
Fig. 17. Mezcla del diluyente con la muestra sanguínea.....	136
Fig. 18. Homogenización del contenido de la pipeta.....	136
Fig. 19. Conteo de eritrocitos en la cámara de Neubauer.....	137
Fig. 20. Obtención de suero de muestras sanguíneas centrifugadas.....	137
Fig. 21. Muestras preparadas de proteínas totales y albúminas.....	138
Fig. 22. Toma de muestras del recto de las terneras.....	138
Fig. 23. Muestras etiquetadas a evaluarse.....	139
Fig. 24. Muestra combinada con solución de azúcar sobresaturada.....	139
Fig. 25. Centrifugación de la muestra.....	140
Fig. 26. Muestra combinada con agua en envases cónicos.....	140
Fig. 27. Muestra pesada y homogenizada.....	141
Fig. 28. Muestras para estudio de parásitos pulmonares.....	141

ABREVIATURAS

Kg	Kilogramos
cm	centímetros
GB	Glóbulos Blancos
GR	Glóbulos Rojos
μl	Microlitro
ml	Mililitros
ml/kg	miligramos por Kilogramo
mg/ml	miligramos por mililitro
g/dl	Gramos por decilitro
g/d	Gramos por día
Ig	Inmunoglobulinas
GMD	Ganancia media diaria
CT	Circunferencia torácica
h/g/e	huevos por gramo de excremento
r.p.m	revoluciones por minuto
GR/mm³	Glóbulos rojos por mililitro cúbico
GB/mm³	Glóbulos blancos por mililitro cúbico

I. INTRODUCCIÓN

La crianza de terneras es una de las etapas más críticas, a las cuales están expuestas las explotaciones ganaderas pues su importancia radica en que las nuevas crías, constituirán el remplazo del ganado de descarte, siendo esta la tercera actividad con mayor importancia económica dentro de una explotación lechera (Palencia *et al.* 2005).

Weaver, (2000) y Morein, (2007), sostienen que las terneras nacen sin anticuerpos y su sistema inmune no se encuentra totalmente desarrollado para combatir infecciones, por lo que dependen del calostro producido por las madres para adquirir inmunidad pasiva. La posibilidad de que las terneras sobrevivan durante las primeras semanas de vida se ve reducida, si no ingieren y absorben cantidades adecuadas de anticuerpos presentes en el calostro. Las terneras que no consumen calostro, son de 4 a 6 veces más propensas a enfermarse o morir en comparación con aquellas que lo consumen (Donovan *et al.* 1998).

García, (2005), sostiene que esta protección calostrual es insuficiente, de modo que uno de los mecanismos para suplir su carencia es el suministro de inmunoglobulinas adicionales específicas o el uso de probióticos por vía oral, asociando estos efectos a otros factores de tipo nutricional, sanitario y ambiental que inciden circunstancialmente en el crecimiento y desarrollo de la cría.

Alrededor de un 20% de las crías bovinas mueren durante las primeras semanas de vida, debido a enfermedades de tipo respiratorio y digestivo. Por otra parte, los altos

costos de los insumos utilizados en la alimentación animal, demandan el uso de nuevas técnicas de producción que ayuden a mejorar el desempeño productivo durante la recría (Moore *et al.* 2005).

La morbilidad en las primeras tres semanas post-parto en terneros es muy alta, debido a que no nacen con anticuerpos (Gamma globulina) en la sangre haciéndoles propensos a enfermarse. Dichos anticuerpos son adquiridos vía calostro. Dado que la inmunidad activa sólo puede ser proporcionada después de la tercera semana de vida, la inmunidad pasiva dada por el calostro cumple un rol primordial en la prevención de las diarreas. La diarrea neonatal bovina es una de las principales patologías causante de altos niveles de mortalidad, siendo este un problema a considerar por los ganaderos (Moore *et al.*, 2005).

El uso de alimentos funcionales también conocidos como probióticos en cantidad y frecuencia en la alimentación de los terneros, proporciona ventajas en el peso vivo sobre los animales que consumen leche fresca sin ningún probiótico. Su consumo sistemático aporta al organismo bacterias que favorecen los procesos digestivos y contrarrestan el desarrollo de los agentes patógenos (Palencia *et al.* 2005).

Los probióticos según estudios realizados muestran un incremento considerado de inmunoglobulinas e inhibe la adición de bacterias causantes de patologías en la mucosa intestinal. La utilización de probióticos es la alternativa elegida para ser estudiada con el fin de dar solución a la alta morbilidad en terneras lecheras. En lo que se refiere a bacterias probióticas, entre sus beneficios incluyen: la protección de la digestión de la lactosa, la modulación del sistema inmune, beneficios en la salud

estomacal, intestinal y del tracto urinario, disminución de las diarreas entre otros (Villoslada *et al.*, 2007).

La presente propuesta al tomar en cuenta la importancia de proveer la suplementación necesaria en la crías bovinas siendo una de las etapas de mayor relevancia económica y productiva, pretendió mejorar el sistema inmunológico de terneros mediante la inclusión en la leche de consumo cada cinco días, de un producto probiótico a base de cepas de *Lactobacillus* de manera que se produzca un efecto benéfico inmunomodulador y bioterapéutico que promueva y estimule el sistema inmunológico. Para alcanzar este objetivo se realizó controles mediante exámenes de sangre, pruebas coprológicas y evaluación de parámetros zootécnicos para identificar el efecto de los probióticos durante la crianza de terneras bovinas.

Para la ejecución se utilizó las instalaciones del Laboratorio de Sanidad animal; donde se efectuó las pruebas correspondientes, la población en estudio fue las terneras nacidas en la Hacienda El Prado IASA I en el periodo comprendido entre Abril – Julio 2011.

1.1OBJETIVOS

1.1.1 GENERAL

Determinar el efecto inmunomodulador y zootécnico de la suplementación de un probiótico con cepas del género lactobacillus (*Lactobacillus coryniformis*, *Lactobacillus gasseri*) en terneras lecheras.

1.1.2 ESPECÍFICO

- Evaluar el comportamiento inmunológico mediante parámetros hemáticos en terneras suplementadas con probióticos.
- Evaluar parámetros zootécnicos en terneros como ganancia de peso, mortalidad y medidas bovinométrica para establecer las diferencias entre los tratamientos establecidos.
- Evaluar el efecto del probiótico sobre la carga parasitaria en heces, mediante pruebas coprológicas en terneras.
- Determinar el costo de producción de las terneras criadas con suplementación de probióticos versus las no suplementadas para determinar su rentabilidad.

- Divulgar la información obtenida en la presente investigación a través de conferencias o artículos científicos para su conocimiento y aplicación.

1.2 HIPÓTESIS

Ho: El uso de probiótico a base de cepas del género lactobacillus no mejora el sistema inmunológico.

Ho: Los parámetros zootécnicos no se mejoran con el suministro de probióticos.

II. REVISIÓN DE LITERATURA

2.1 MANEJO Y CRÍA DE TERNEROS

2.1.1 Atención del Ternero Recién Nacido

Es necesario evaluar la viabilidad del ternero mediante los siguientes parámetros:

- Respiración
- Reflejo de succión el cual debe estar presente al momento del nacimiento (primeros 20 minutos).
- La temperatura corporal que debe ser mayor de 38°C.
- El intento para incorporarse antes de los cinco minutos después del parto.
- El color de las mucosas (ojos, boca, vulva) que deben ser rosados (Florez, 1998).

Es necesario desinfectar el ombligo, la mejor forma es sumergir el ombligo en una solución de yodo al 7%, se debe asegurar que la solución ingrese en el cordón umbilical. La acción cáustica de la tintura de yodo desinfecta el ombligo y además cierra los vasos sanguíneos evitando una ruta ascendente de infecciones (Iica, 1999).

Carlson, (1972), indica que el crecimiento, el peso, entre otros aspectos zootécnicos se ven afectados por factores genéticos, hormonales, nutricionales, factores reguladores de tejidos específicos y por casi todos los aspectos del ambiente.

La mejor forma de conocer el desarrollo del ternero es la determinación del peso corporal. Es aconsejable realizar el primer pesaje al nacimiento y posteriormente cada mes hasta el destete, para obtener curvas de crecimiento (Florez, 1998).

En cuanto a la ganancia de peso vivo de bovinos, se describe efectos positivos de la suplementación con probióticos, efectos como el incremento de la ingesta de alimento, la existencia de diferencias en la ganancia total de peso de grupos suplementados con probióticos (Kiesling; Lofgreen, 1981); por otra parte Rodríguez, (1992), Gaete, (1993), Toledo, (1994) y Klein, (1996) no encontraron diferencias estadísticamente significativas entre los grupos tratados con probiótico y los controles cuya fase de estudio duró tres meses.

Durante los primeros días de vida del ternero es importante identificarlo, esto se puede hacer mediante aretes plásticos numerados, con el año de nacimiento, el orden de nacimiento, el número de la madre, etc (Botero ,1989).

2.1.2 Destete de Terneras

Los primeros días para un ternero es un período de estrés intenso. Generalmente está recién destetado y no está acostumbrado a las instalaciones (cemento, metal, bebederos, comederos) o al tipo de alimentación por cuanto es necesario proveer del confort necesario en las cunas, patios o lugar de establecimiento debido a que los resultados del mismo pueden ser visibles durante todo el período de crecimiento con problemas de inmunodepresión, infecciones, etc (Inchausti, 1995).

La intensidad del estrés experimentado por los terneros al llegar al corral depende inicialmente de la edad (es mayor cuando son recién destetados) y al agrupamiento (Florez, 1998).

De acuerdo a Paltán J., *et al.* (2001) y Giménez, (2008) citado por López, (2009) estos factores asociados a depresión inmunológica debido al estrés sujeto a cambio de alimentación o de lugar incurren en diferencias hacia al decremento paulatino en resultados de pruebas sanguíneas.

2.1.3 Crianza de Terneras (destete - 3meses)

Después del calostro las terneras recibirán 2 a tres litros de leche cada 12 horas. La leche debe ofrecerse siempre a la misma temperatura. Debe suministrarse balanceado inicial a voluntad acompañado de suficiente agua.

Disponer de varios corralitos para albergar a los animales según el tamaño del establo, teniendo en cuenta un área de 5 a 6 metros cuadrados por cada ternera. Estas terneras seguirán recibiendo una ración de concentrado inicial y agua suficiente hasta que cumplan tres meses (Florez, 1998).

2.1.4 Crianza de Terneras (4-6 meses)

A partir de los cuatro meses o según el criterio de la explotación recibirán, por primera vez forraje. El concentrado de inicio se irá reemplazando con concentrado de

crecimiento y se les proporciona un forraje de buena calidad en cantidades libres, de 1 a 2 Kg diarios de un concentrado con 16 % de proteína (Florez, 1998).

2.1.5 Crianza de Terneras (pastoreo)

Al salir el animal a pastoreo, por primera vez a los 6 meses, el animal está expuesto a un estrés ambiental importante debido a la gran variación en la calidad del pastizal y el clima. Ello explica en parte la demora en lograr animales con tamaño y peso adecuados para el primer servicio a una edad temprana, la iniciación del pastoreo no debe coincidir necesariamente con el destete, pues el estrés que esto ocasiona debilita al animal y lo hace susceptible a enfermedades (Barrera, León, 1991).

Contrariamente, la ternera que inicia el pastoreo tempranamente, muestra mayor habilidad de consumo, con más horas de consumo por día, que el ternero que inicia el pastoreo a una edad tardía. Además aparentemente la ternera mientras más joven es, tiene más habilidad para desarrollar sus defensas inmunológicas (Barrera y León 1991).

2.1.6 Manejo Sanitario

2.1.6.1 Descorne de terneras

Es aconsejable descornar entre la segunda y quinta semana de edad, porque los botones de los cuernos recién están apareciendo y de esta forma se evitan hemorragias, irritaciones y otras molestias que se presentan cuando se realiza en

cuernos que ya están desarrollados. El uso de la pasta descornadora tiene el inconveniente de que puede regarse y quemar la piel del animal, o la de sus compañeros al rascarse entre sí (Botero, 1989).

Otros métodos utilizados son la pinza descornadora y el topizador con una copa de hierro caliente al rojo vivo, hasta destruir la base del cuerno en formación que se realiza entre los tres a cuatro meses de edad (Florez, 1998).

2.1.6.2 Eliminación de pezones supernumerarios

Las terneras pueden nacer con más de cuatro pezones. Generalmente, los pezones supernumerarios están ubicados detrás de los pezones posteriores, pero pueden estar entre los pezones anteriores y los posteriores o a los lados de la ubre. Puesto que los pezones supernumerarios dan mal aspecto a la ubre y pueden ser un obstáculo para el ordeño (González, 2007).

2.1.7 Alimentación del Ternero

Al nacimiento el ternero se comporta como un monogástrico y dependiendo del tipo de alimentación, evoluciona más rápido o más lenta la formación del estómago compuesto del rumiante adulto (Lanuza, 1999).

2.1.7.1 Alimentos líquidos

a) Calostro

Durante las primeras cinco a ocho horas después del parto de una vaca, se debe procurar que el ternero recién nacido consuma el calostro, confiriéndole la inmunidad contra algunas enfermedades infecciosas, hasta que su sistema inmunitario se active y pueda responder a las vacunas y producir así los anticuerpos requeridos (Botero ,1989).

Según Jaster (2005) citado por Albornoz, *et al.* (2006) la calidad, cantidad y tiempo de calostramiento es importante para asegurar un paso adecuado de inmunoglobulinas maternas a la cría y este consumo no debe postergarse más allá de las 12 horas luego del nacimiento.

b) Leche de transición

Después del calostro las terneras recibirán 2 a tres litros de leche cada 12 horas. La leche debe ofrecerse siempre a la misma temperatura. A partir de los 35 días de edad, la cantidad de leche no debe pasar de 2 litros cada 12 horas, a fin de ir preparando a la ternera al destete (Florez, 1998).

- **Temperatura de la leche**

Es de particular importancia el controlar la temperatura de la leche durante las primeras semanas después del nacimiento. La leche fría tiende a causar más problemas digestivos que la leche caliente. Durante las primeras semanas después del nacimiento, la leche debe de ser administrada a la temperatura corporal (39°C), pero temperaturas más bajas son aceptables para el suministro en terneras más grandes (25-30°C) (González, 2007).

- **Método de alimentación**

La alimentación con chupón en el período de iniciación fuerza a la ternera a beber lentamente y reduce la incidencia de diarrea y otros trastornos digestivos (Fig. 1 y 2 de anexos). Sin embargo, los beneficios de la alimentación con chupón se pueden perder si es que no se mantiene una higiene estricta en el equipo una ternera se le puede enseñar a beber la leche de un balde dentro de los primeros días después del nacimiento, esta técnica es fácil, rápida y requiere de poco trabajo de limpieza (González, 2007).

c) Agua

Los terneros requieren de agua fresca y limpia desde el segundo a tercer día de vida, para el desarrollo temprano del rumen. Los microbios que se encuentran en el rumen, tienen la habilidad de fermentar los alimentos concentrados y forrajes, para que esto suceda se requiere tener un medio acuoso, que permita estimular tempranamente el

desarrollo y crecimiento de las papilas de la mucosa de la pared interna de los compartimentos del estómago además de incentivar un mayor consumo de materia seca. Existe una estrecha dependencia entre el consumo de agua y de concentrado, cercano al destete puede haber consumos de entre 3 y 4 litros de agua al día, cuando los terneros están consumiendo alrededor de 1,5 Kg de concentrado, siendo el consumo diario normal igual al 10 % de su peso vivo (Barrera, León, 1991).

2.1.7.2 Alimentos Sólidos

La importancia que tienen los alimentos sólidos (heno y concentrado) en el desarrollo del rumen del animal, está claramente demostrado (Fig. 3 de anexos). El rumen puede desarrollarse completamente a los tres meses de edad si se proporciona dietas que contengan un mínimo de 17 % de fibra cruda, tales como el heno, más la inclusión de alimentos concentrados (Barrera, León, 1991).

a) Concentrado de iniciación

Se recomienda utilizarlo desde la segunda semana hasta los 50-70 días de edad. Este debe tener entre el 18 y 20 % de proteína bruta de buena calidad, no más del 10 % de fibra cruda, es conveniente eliminar los sobrantes, pues es muy fácil que se humedezcan y puedan fermentar y contaminarse, provocando diarreas (Barrera, León, 1991).

b) Heno

Para favorecer el consumo de concentrado, no es conveniente suministrar heno a los terneros en las primeras 4 a 5 semanas de vida. El rol que cumple es ayudar al desarrollo de las paredes ruminales, activar el proceso de la rumia y la salivación (Barrera, León, 1991).

c) Sal mineralizada

La deficiencia de minerales puede ser tan grave como la escasez de proteínas o un suministro insuficiente de energía, ya que los minerales juegan un papel importante en el metabolismo de estos nutrientes (González, 2007).

Una buena mezcla mineral para terneras debe tener una relación cuantitativa Ca/P de 2:1, cuyo contenido de fósforo se recomienda que sea de un 5% (González, 2007).

Una forma de asegurar el consumo adecuado de minerales es adicionando sal mineralizada en el concentrado para terneras, en un porcentaje igual al 2%.

d) Forraje verde

A partir de las dos semanas de edad, las terneras deben tener a su disposición forraje preferentemente presecado o heno, hierba tierna o de mediana madurez bien poblado en hojas y de adecuada composición de gramíneas y leguminosas, para lograr un máximo consumo de Materia Seca (González, 2007).

2.1.8 Principales Enfermedades

2.1.8.1 Diarrea

Es una de las enfermedades más importantes de las terneras recién nacidas. Se caracteriza por una diarrea profusa, causando debilidad aguda y muerte (González, 2007).

La diarrea de tipo infecciosa, es causada principalmente por bacterias *Escherichia coli*, aunque hay otras bacterias y virus que también pueden ser causantes de esta alteración. Al parecer, hay factores que predisponen a esta enfermedad, ya que disminuyen la resistencia de la ternera a la infección:

- Falta de calostro. Las terneras que han carecido de suficiente calostro son altamente susceptibles a la diarrea infecciosa.
- Administración de leche fría o en exceso, lo que ocasiona indigestiones debido a la alteración en la función de las enzimas digestivas.
- Cambios repentinos en el clima y exposición brusca de las terneras al frío, humedad o corrientes de aire (González, 2007).

2.1.8.2 Neumonía

La neumonía o "mal bobo" es una enfermedad aguda y enzoótica (contagiosa) que se caracteriza por una secreción nasal y dificultades en la respiración de la ternera (González, 2007).

Es una enfermedad de tipo viral, probablemente complicada con invasión bacteriana secundaria. Así, el principal responsable es el virus Parainfluenza Tipo 3 (PI3). Los virus y bacterias pueden ser invasores simultáneos, pero ello se debe a algunos factores predisponentes directos:

- Mal calostro, lo que resulta en terneros débiles.
- Exposiciones bruscas a bajas temperaturas como corrientes de aire, noches frías, alojamientos húmedos.
- Demasiados terneros en un establo con mala ventilación.

2.1.8.3 Difteria

Es una enfermedad aguda e infecciosa, que se caracteriza por la formación de llagas y tejidos muertos en la boca, garganta y laringe. La difteria puede atacar a otras terneras y a vaconas de mayor edad, pero principalmente se observa en ganado de 2 a 12 meses de edad. La saliva de las terneras afectadas infecta el pasto, el lecho o cama, etc (Peralvo; León, 1991).

2.2. PROBIÓTICOS

Fuller (1989) indica que el término probiótico se define como microorganismos viables que muestran efectos benéficos en la salud de quien los ingiera, además de afectar en forma beneficiosa al desarrollo de la flora microbiana intestinal (Mattila-Sandholm, 1990).

Considerando las definiciones anteriores descritas, Palencia *et al.* (2005), proponen la definición hecha por Havenaar y Col, (1992), como la más acertada para el término probiótico en animales que dice: "Probiótico corresponde a una preparación de o un producto que contiene microorganismos viables en suficientes números, los cuales alteran la microflora (por implantación o colonización) en un compartimiento del huésped (animal) provocando efectos beneficiosos sobre la salud del mismo".

Generalmente, los microorganismos utilizados como probióticos son bacterias comensales que forman colonias en el tracto gastrointestinal, vaginal y en la boca. Entre ellas están los *Lactobacillus*, ciertos cocos gram positivos, las *Bifidobacterias* y *bacillus cereus*. Además algunas levaduras, como *Saccharomyces cerevisiae* y *boulardii*. Los probióticos pueden incorporarse a un amplio abanico de productos, tanto en alimentos como en medicamentos y suplementos dietéticos (Mennickent, S; Green, K. 2009).

Las propiedades benéficas de las cepas probióticas en el intestino justifican su inclusión en los productos lácteos fermentados, especialmente en aquellas relacionadas con el sistema inmune (Perdigón, 1993).

2.2.1 Requisitos que Deben Cumplir los Alimentos Probióticos

Mennickent y Green (2009), sugiere n que los requisitos que deben cumplir los alimentos probióticos son:

- Sinergismo entre los cultivos de microorganismos y los iniciadores de la fermentación (fermentos, cultivos iniciadores), para obtener un producto fermentado con óptimas características sensoriales.
- Los microorganismos probióticos deben permanecer viables y activos en el alimento y durante el tránsito gastrointestinal, para garantizar su potencial efecto benéfico en el huésped. En este aspecto, son importantes el pH, el oxígeno disuelto (especialmente para las bifidobacterias), el antagonismo entre especies, la composición química del medio de cultivo, la concentración de azúcares, las prácticas de inoculación del cultivo probiótico, la temperatura y duración de la fermentación, y las condiciones de almacenamiento del producto.

2.2.2 Tipos de Probióticos

Según lo citado por Mennickent y Green (2009), hay cuatro tipos de probióticos: naturales, comercializados, suplementos alimenticios con probióticos y agentes bioterapéuticos.

2.2.2.1 Probióticos naturales

Se encuentran en lácteos fermentados, como yogurt, leche, quesos, vegetales fermentados, como aceitunas y chucrut, soya, cereales, carnes y pescados fermentados, y bebidas alcohólicas artesanales (Mennickent, S; Green, K 2009).

2.2.2.2 Probióticos comercializados

Son los probióticos naturales pero incorporados en algún producto alimenticio, por ejemplo el yogurt comercial, obtenido a partir de diferentes cepas de microorganismos.

2.2.2.3 Suplementos alimenticios con probióticos

Son microorganismos viables, en forma seca, incorporados en gránulos o cápsulas. Su distribución se rige por criterios de las leyes de alimentos, no de medicamentos.

2.2.2.4 Agentes bioterapéuticos

Los efectos terapéuticos deben ser inmediatos y comprobados, ser resistentes a los antibióticos de uso común, impedir la adhesión de patógenos, presentar efectos de inmunomodulación, competencia con las toxinas por los receptores de éstas y competencia por los nutrientes (Mennickent, S; Green, K., 2009). Poseen microorganismos que son los responsables de su efecto inmunomodulador, entre las que sobresalen especies de los géneros *Lactobacilos*, *Bifidobacterias*, *Lactococos*, *Streptococos* y *Enterococos* (López *et al.* 2007).

Tabla 2.1: Principales especies bacterianas utilizadas como probióticas

Género	Género	Varios géneros
<i>Lactobacillus</i>	<i>Bifidobacterium</i>	
<i>L. casei</i>	<i>B. bifidum</i>	<i>S. thermophilus</i>
<i>L. rhamnosus</i>	<i>B. breve</i>	<i>P. acidolacti</i>
<i>L. acidophilus</i>	<i>B. infantis</i>	<i>L. diacetylactis</i>
<i>L. bulgaricus</i>	<i>B. lactis</i>	<i>E. faecium</i>
<i>L. fermentum</i>	<i>B. longum</i>	<i>B. subtilis</i>
<i>L. gasseri</i>		<i>O. formigenes</i>
<i>L. johnsonii</i>		
<i>L. lactis</i>		
<i>L. paracasei</i>		
<i>L. plantarum</i>		
<i>L. reuteri</i>		
<i>L. salivarius</i>		

2.2.2.4.1 Lactobacillus gasseri

Es una bacteria anaeróbica, gram-positiva que entra en la categoría de bacterias del ácido láctico tiene forma de barra y del tipo que no forman esporas, se encuentra normalmente en el tracto gastrointestinal de humanos y animales resultando ser la más frecuente en el intestino humano (Alatossova *et al.*, 1999).

Arihara, K *et al.*, (1999) sostienen que *Gasseri* así como el resto del género *Lactobacillus* son conocidos por su papel en la fermentación de muchos productos alimenticios siendo utilizada en la fermentación de la carne.

2.2.2.4.2 Lactobacillus coryniformis

Hegazi *et al.* (1980) citado por Schachtsiek *et al.* (2004) sugieren que las cepas de esta especie se encuentran comúnmente en los hábitats agrícolas, tales como el ensilaje, estiércol de vaca, lácteos y diversos productos alimentarios, incluyendo el queso y algunos embutidos.

Una de las más importantes propiedades atribuidas a *L. coryniformis* es el de mejorar la flora intestinal, favoreciendo la defensa frente a agresiones e infecciones gastrointestinales por inhibición de la adhesión de patógenos y potenciación de la respuesta inmunitaria (Villoslada *et al.* 2007).

2.2.3 Mecanismo de Acción de los Probióticos

El intestino es el órgano relacionado con la función inmunológica más importante del organismo. Aproximadamente 60 % de las células inmunológicas del organismo están presentes en la mucosa intestinal.

Los probióticos afectan el ecosistema intestinal estimulando los mecanismos inmunitarios de la mucosa y estimulando los mecanismos no inmunitarios a través de un antagonismo/competencia con los patógenos potenciales. Se piensa que estos

fenómenos median la mayoría de los efectos beneficiosos, incluyendo la reducción de la incidencia y gravedad de la diarrea, que es uno de los usos más ampliamente reconocidos para los probióticos (López *et al.* 2007).

Según Schaafsma, (2001) que es citado por López *et al.* (2007), afirman que en la actualidad está plenamente confirmado que la ingestión de lactobacillus, mejora la tolerancia a la lactosa y limita las colonizaciones en el intestino de patógenos, lo cual se puede traducir por un menor riesgo a desarrollar diarreas.

1. Disminución de la frecuencia y duración de las diarreas asociadas al uso de antibióticos, infección por rotavirus, quimioterapias (Coconnier y col, 1993; Ogawa y col, 2001).
2. Estimulación de la inmunidad celular (Link y col, 1994).
3. Disminución de metabolitos desfavorables como amonio y enzimas procancerogénica en el colon, (Coconnier y col, 1993; Ogawa y col, 2001).

2.2.4 Probióticos en la Ganadería Bovina

Tartar y col, (1997), citado por López *et al.* (2007), dice que la administración de probióticos en terneros promueve el crecimiento, al mismo tiempo que reduce las muertes y debilidades causadas por situaciones estresantes y que el uso de probióticos en la ganadería ha demostrado ventajas innumerables, ya que disminuye el costo de alimentación, aumentando la capacidad de asimilación de proteínas, energía y minerales; actuando sobre la degradabilidad de los forrajes en el rúmen y en la proteína contenida en el balanceado (Dawson y Newman, 1987).

Otro efecto citado por López et al. (2007), es que la bacteria *Echerichia coli* pierde la capacidad de adherencia a las mucosas intestinales cuando los animales son tratados con probióticos (Fuller, 1997, citado por López *et al.*, 2007). El efecto de los probióticos en su paso por el intestino y los mecanismos por los que estimulan el sistema inmune han sido estudiados, pudiéndose comprobar que el consumo regular de leche fermentada puede prevenir la infección gracias a la acción de la IgA segregada que impiden la absorción de antígenos por el epitelio de las mucosas, así como su entrada al interior del organismo y de este modo se evita el anclaje de microbios patógenos en el epitelio (Link y col, 1994).

La forma de utilización de los probióticos es variada de acuerdo con las especies y edades, se deben aplicar 50 millones de UFC (Unidades Formadoras de Colonias), su uso debe ser de forma regular y de manera especial, al nacimiento, en la castración, destete, ferias, exposiciones, mercados, calor, frío y otras ocasiones estresantes para los animales de acuerdo con lo dicho por Knudsen, (2000), citado por (Palencia *et al.* 2005).

2.2.4.1 Yox de alpina

Es una bebida láctea funcional que contiene 1000 millones de unidades formadoras de colonia de *Lactobacillus Gasseri* y *Lactobacillus Coryniformis*, este cultivo de bacterias logra atravesar los jugos gástricos en el estómago, hasta colonizar las paredes intestinales, creando una barrera protectora para fortalecer el sistema inmunológico, además de generar un ambiente desfavorable para las bacterias

perjudiciales reforzando la barrera intestinal Disponible en :
<http://www.revistaalimentos.com.co/ediciones /edicion1/especial-innovaci.htm>.

2.3 ASPECTOS INMUNOLÓGICOS

2.3.1 Inmunidad Innata, Natural o Inespecífica

Se refiere a los mecanismos de defensa más primitivos con los que nace el individuo y es la primera barrera a la que se enfrentan los organismos (Gutiérrez, 2001).

Pappaterra, (2002) y Gómez–Lucía *et al.* (2006), sostienen que, los principales componentes de la inmunidad innata son:

- a) Barreras físicas, químicas y biológicas: correspondientes a superficies corporales, sustancias antimicrobianas del organismo y microbiota autóctona (piel, secreciones sebáceas en la mayoría de las secreciones, mocos, tapiz ciliar de la tráquea, ácido gástrico, secreción lagrimal, saliva, enzimas proteolíticas, histamina, ácidos grasos, etc.).
- b) Células fagocitarias (neutrófilos, macrófagos y NK).
- c) Factores solubles que recubren e inactivan inespecíficamente patógenos, que incluyen proteínas circulantes en sangre correspondientes al sistema del complemento en su vía alternativa y a proteínas mediadoras de la inflamación, así como citoquinas secretadas por células inmunitarias.

2.3.2 Inmunidad Adquirida, Adaptativa Específica

Está asociada a mecanismos de la respuesta innata y expresa productos de la recombinación de genes, las funciones de la respuesta inmune son:

1. Reconocer microorganismos, células propias anormales u otros agentes extraños.
2. Activar mecanismos que permitan un control efectivo sobre los anteriores.

La diferencia entre la respuesta innata y la adquirida está dada por la forma en que se reconocen y eliminan a los agentes extraños, sin embargo estas se complementan, puede entonces decirse que la respuesta innata activa y dirige a la respuesta inmune adquirida mientras que esta última refuerza a la innata (Gutiérrez , 2001).

2.3.3 Células Sanguíneas

2.3.3.1 Glóbulos blancos

Su número es muy inferior al de los eritrocitos; presentan núcleo en todas las especies donde se han descrito, sus funciones se relacionan con las de defensa el organismo ante las agresiones de diversos agentes biológicos y otros, se originan en la médula de los huesos (Ramírez 2006).

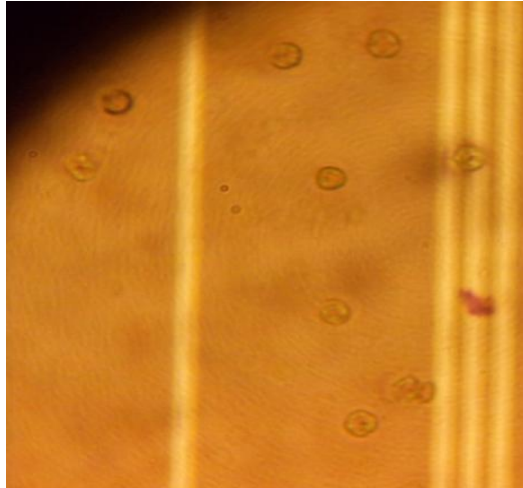


Fig 2.1 Glóbulos Blancos
Fuente: Los autores

En animales jóvenes el número de de linfocitos es más elevado que los adultos, incremento que puede estar afectado y conjugado con factores como el estrés, excitación vacunación y miedo provocando liberación de adrenalina, la misma que reflejará una leucocitosis fisiológica (Day *et al.*, 2004).

Tabla 2.2: Valores referenciales en bovinos de glóbulos blancos.

Componente Serie Blanca	Unidad	Rango en Bovinos
Linfocitos totales	μ l	5000-9500

Fuente: Kaneko, J. *et al.* 1997

Según Paltán, J. *et al.* (2001) citado por López (2009) los glóbulos blancos se clasifican de acuerdo a las características microscópicas de su citoplasma (tintoriales) y su núcleo (morfología), dividiéndose en granulocitos y agranulocitos.

2.3.3.1.1 Granulocitos

Tienen múltiples gránulos en su citoplasma con diferencias tintoriales entre ellos, poseen una lobulación en su núcleo (Cediel *et al.* 2009).

a) Neutrófilos

Su función es la fagocitosis y la destrucción de microorganismos, tienen propiedades citotóxicas, parasiticidas y tumorocidas y pueden jugar un papel en la coagulación y el proceso de fibrinólisis. Las infecciones bacterianas agudas, aquellas asociadas a sepsis y endotoxémias de gérmenes gram negativos, provocan una sobre demanda de neutrófilos (Day *et al.* 2004).

b) Eosinófilos

Son reguladores importantes de las reacciones de hipersensibilidad inmunomediadas e inflamatorias, se les atribuye una función parasitocida además de poseer propiedades fagocíticas y bactericidas limitadas (Day *et al.* 2004).

Su función primordial es la liberación al exterior del contenido de sus gránulos citoplasmáticos que poseen grandes cantidades de fosfatasa ácida y peroxidasa, particularmente importante en las infestaciones por helmintos (Arnaiz-Villena *et al.*, 1995).

Adrien y Rivero (2009) sostienen que los eosinófilos pueden regular la respuesta alérgica y las reacciones de hipersensibilidad mediante la neutralización de la histamina por la histaminasa y a su vez producir un factor inhibidor derivado de los eosinófilos para inhibir la degranulación de las células cebadas o de los basófilos, que contienen sustancias vasoactivas.

c) Basófilos

Son los menos numerosos, ya que constituyen sólo el 0,5% del total , tienen una activa participación en la [respuesta inmunitaria](#), a través de la liberación de [histamina](#), [serotonina](#) en bajas concentraciones, y otras sustancias químicas, además de poseer gránulos en su interior, poseen receptores de IgE (inmunoglobulina E), aquella inmunoglobulina relacionada con las alergias es por eso que el basófilo participa en la respuesta inflamatoria y de sensibilización (Ross *et al.*, 2012).

2.3.3.1.2 Agranulocitos

Carecen de gránulos citoplasmáticos específicos y sus núcleos no son lobulados (Ross y Pawlina. 2008).

a) Monocitos

Según Gutiérrez (2001), actúan como células fagocíticas profesionales y como células presentadoras de antígenos. Los macrófagos participan en la defensa contra microorganismos y tumores; actúan en las etapas del desarrollo de la respuesta

inmunitaria procesamiento antigénico, fase efectora (citotoxicidad directa y fagocitosis) y fase de restitución celular.

b) Linfocitos

Day *et al.*, (2004), indican que los linfocitos surgen a partir de un precursor medular común se pueden clasificar según su morfología en pequeños, medianos o grandes y según su función básica pueden clasificarse como linfocitos T, linfocitos B o células nulas (linfocitos no-T, no-B), es importante destacar que los animales jóvenes tiene los recuentos de linfocitos más elevados que los adultos y puede haber un recuento incrementado tras una vacunación.

- **Linfocitos T**

Se originan en la médula ósea , maduran en el timo, y al igual que los linfocitos B, pasan por distintos estadios caracterizados por una expresión diferencial de marcadores típicos; presentan receptores en su membrana (el TCR en los linfocitos T) que les permiten reconocer una enorme variedad de patógenos (Mastache., *et al* 2005).

- **Linfocitos B**

Según Brandan *et al.*, (2001) indican que los linfocitos B se originan y maduran en la medula ósea pero una vez que hayan completado estos cambios se ubican en los ganglios linfáticos, donde se activan en presencia de un agente extraño, participan en

la Inmunidad humoral, con el fin de destruir los agentes por los cuales fueron creados.

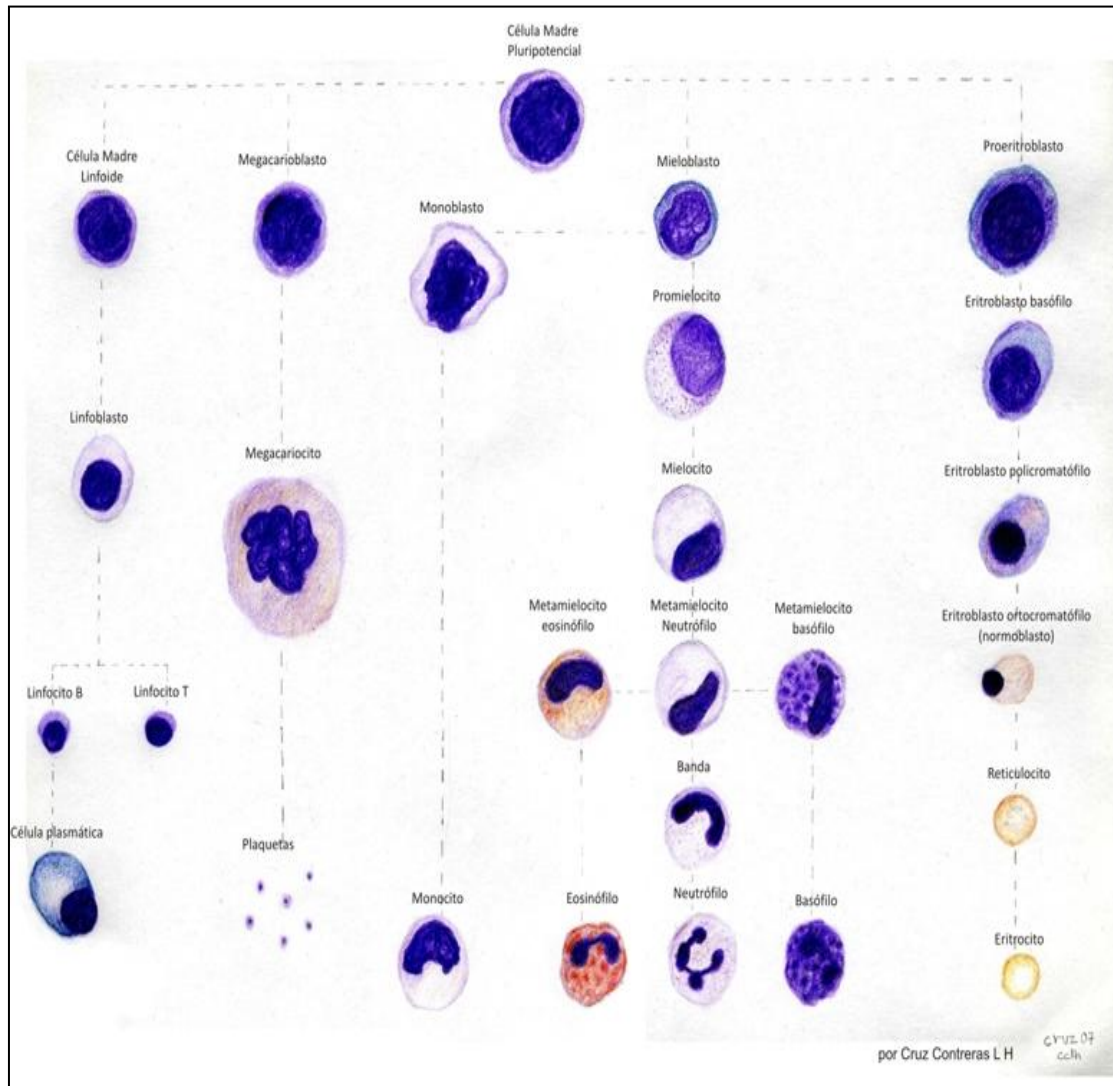


Fig 2.2 Hematopoyesis

Fuente: Tomado de <http://ahemav6.blogspot.com/2010/08/hematopoyesis.html>

2.3.3.2 Glóbulos rojos

Son elementos formes no tienen núcleo, de forma bicóncava se sintetizan en la médula ósea a través de un proceso que se denomina eritropoyesis (Merí. 2005).

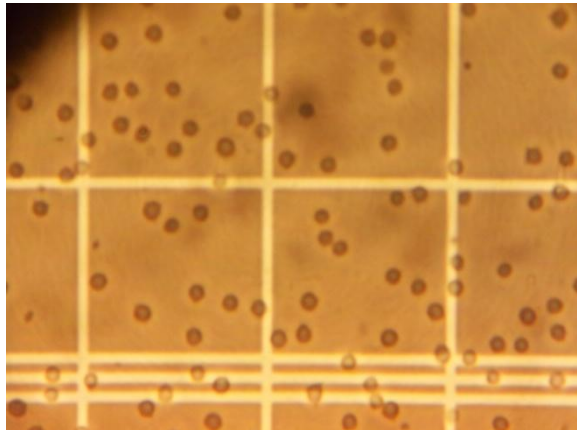


Fig 2.3. Glóbulos rojos
Fuente: Los autores

Aldrien y Rivero (2009) sugieren que el incremento de glóbulos rojos (poliglobulia) puede verse afectado por el esfuerzo físico o deshidratación, los valores de hemoglobina bajos son claves de un diagnóstico de anemia aunque un recuento bajo de eritrocitos y un hematocrito bajo pueden sugerirla (Merí. 2005).

Tabla 2.3: Valores referenciales en bovinos de glóbulos rojos

COMPONENTE SERIE ROJA	UNIDAD	RANGO EN BOVINOS
ERITROCITOS	$\times 10^6/\mu\text{l}$	5,0-8,5
HEMATOCRITO	%	28-38

Fuente: Kaneko, J. *et al.* 1997

2.3.3.3 Suero Sanguíneo

Porción líquida de la sangre en la que están inmersos los elementos figurados, es de color amarillento traslúcido y es más denso que el agua. El volúmen sérico total se considera entre 40-50mL/kg peso (Kaneko, J. *et al.* 1997).

a) Proteínas

Es sintetizada por el hígado y actúa regulando la presión osmótica, como transporte de drogas, compuestos y reserva de amino ácidos (Bush, B. 1982).

Tabla 2.4: Valores referenciales en bovinos de proteínas albúminas y globulinas

VALORES REFERENCIALES RELATIVOS		
	Unidad	Rangos
PROTEINAS TOTALES	g/dl	6,6-9,0
ALBÚMINAS	g/dl	2,9-4,1
GLOBULINAS	g/dl	2,8-5,2

Fuente: Kaneko, J. *et al.* 1997

Medway, W. *et al.* (1990) y Kaneko J *et al.* (1997), indican que factores como la deshidratación, cambios de alimentación reportan el incremento en las proteínas totales presentado una hemoconcentración por vómitos o diarreas, también por un aumento en el nivel de globulina cuando no existe deshidratación, como en enfermedades hepáticas avanzadas (cirrosis), infecciones crónicas y en algunos casos de neoplasias.

b) Albúminas

Sus funciones son de transporte de compuestos como triptófano y tirosina, contribuir a la presión osmótica, unión de ácidos grasos y se sintetiza en el hígado (Pertierra y Rivera 2006).

Wittwer, M. *et al.* 1983 indican que los bajos niveles de albúminas pueden estar asociados a problemas de tipo hepático, la participación de factores adversos como

deshidratación, falta de aminoácidos adecuados o mala digestión son circunstanciales en el aumento o decremento de este parámetro.

c) Globulinas

Carecen de proporcionar un significado nutricional están enfocadas al sistema inmunológico así la hiperglobulinemia esta asociada con la repuesta humoral reciente del organismo a infecciones o vacunación mientras que la hipoglobulinemia puede indicar una baja respuesta o deficiente estado inmunológico (Álvarez. 2001).

Wittwer, M. *et al.* (1983), indican que la hipoglobulinemia se presenta en forma temporal en los recién nacidos previo a la ingesta de calostro por lo que su determinación es de utilidad en terneros a objeto de valorar el manejo del recién nacido y su susceptibilidad a infecciones (diarreas, neumonías).

2.3.4 Inmunoglobulinas o Anticuerpos (Ig)

Cozar *et al.* (2004) indican que las inmunoglobulinas son glicoproteínas formadas por cadenas polipeptídicas agrupadas, dependiendo del tipo de inmunoglobulina, en una o varias unidades estructurales básicas.

Se concentran principalmente en el suero de los animales, además de otros fluidos corporales como leche o saliva, o relacionadas con algunas mucosas en proporción más escasa (Gómez–Lucía *et al.*, 2006).

La función esencial es la de unirse al antígeno actuando como receptoras de señales antigénicas o bien pueden colaborar en la destrucción antigénica. La primera función se presenta cuando las inmunoglobulinas se encuentran insertas en la membrana de los linfocitos B (inmunoglobulinas de membrana), y para la segunda requieren la colaboración del complemento, macrófagos, neutrófilos y células NK (Cozar *et al.* 2004).

La absorción de Ig durante la ingestión del calostro se lleva a cabo totalmente en el intestino delgado del ternero, por medio de la pinocitosis en las células epiteliales, el transporte a través del sistema tubular apical y la entrada a la circulación por los vasos linfáticos y capilares venosos de la submucosa, en terneros normales la absorción de Ig se detiene a las 16 horas para la IgM, 22 horas para la IgA y 27 horas para la IgG; el nivel indicado de anticuerpos séricos en terneros está entre 1500 a 2000 mg/dl. Los terneros con menos de 1500 mg/dl tienen mayor riesgo de enfermedad por septicemia, diarrea, enfermedades respiratorias etc. Sin embargo, estos terneros pueden permanecer sanos y productivos, cuando el manejo y las medidas de control de enfermedades son óptimas (Quigley, 1998).

Según Weaver *et al.*, (2000) el calostro contiene IgG (85 a 90%), IgA 5% e IgM (7%), siendo IgG1 del 80 al 90% del total de IgG, de manera que la transferencia de IgE podría ser importante en la protección temprana contra parásitos intestinales (Thatcher y Gershwin, 1989). La concentración de IgG es mayor en secreciones de vacas de carne (137 mg/ml) (Petrie *et al.*, 1984) que en vacas lecheras (48,2 mg/ml) (Pritchett *et al.*, 1991) en cuanto a la raza las vacas de raza Ayrshire y Jersey tienen concentraciones más altas de inmunoglobulinas que vacas Holstein.

2.3.4.1 Inmunoglobulina G

Son las más abundantes y representan más del 70 % de las Inmunoglobulinas séricas totales, posee capacidad neutralizante, precipitante, de fijar complemento, de unirse a células NK y a macrófagos y son capaces de atravesar activamente las membranas biológicas (Cozar *et al.* 2004).

Su principal papel es identificar y ayudar a destruir los patógenos invasores. Debido a que es más pequeña que las otras Ig, se puede mover por fuera de la circulación y se dirige a otros sitios donde ayuda a la identificación de los microorganismos invasores (Quigley, 1998).

2.3.4.2 Inmunoglobulina M

Son las que más rápidamente se forman en respuesta a un estímulo antigénico o septicemia, se caracterizan también por poseer capacidad neutralizante, precipitante, aglutinante, fijar complemento, activar la respuesta inmune, sin embargo no atraviesa activamente las membranas biológicas (Cozar *et al.* 2004).

2.3.4.3 Inmunoglobulina A

Se encuentra en la leche materna. Los niveles de todas las inmunoglobulinas, a excepción de la IgG en recién nacidos son muy bajos, siendo por tanto de gran significación el hecho de que la IgA se transfiera desde la madre al lactante a través de la secreción láctea (Cozar *et al.* 2004).

La IgA protege las mucosas tales como el intestino, uniéndose a la superficie intestinal y evitando que los patógenos se adhieran al epitelio y causen enfermedades (Quigley, 1998).

2.3.4.4 Inmunoglobulinas D

La concentración de esta inmunoglobulina en suero es muy baja, no se conoce con precisión cuáles son sus funciones específicas, aunque se piensa que colabora de forma importante en la activación de linfocitos B al actuar como receptor en la superficie de los mismos (Cozar *et al.* 2004).

2.3.4.5 Inmunoglobulina E

La IgE se encuentra en forma libre en la sangre en donde se observa que los niveles cambian a lo largo de la edad, además se encuentra en otros líquidos biológicos así como unida a basófilos y células cebadas; en muchos individuos alérgicos esta inmunoglobulina se presenta en grandes cantidades, el estímulo para su síntesis puede proceder de una gran variedad de antígenos, a los que en este caso se conocen como alérgenos los mismos que pueden penetrar en el organismo a través de la piel o de la mucosa respiratoria, ocular, del aparato digestivo, etc., así como por inyectables, como es el caso de la penicilina u otros medicamentos (Cozar *et al.* 2004).

La vida media de la IgE en sangre periférica es de 24-48 horas, no tiene capacidad de atravesar la placenta, por lo tanto, las reacciones de hipersensibilidad inmediata no

pueden transferirse de manera pasiva de la madre al feto. Sin embargo, puede existir una predisposición de tipo familiar a padecer enfermedades de naturaleza alérgica (Cozar *et al.* 2004).

2.3.5 Inmunoparasitología

Cuando los parásitos entran en contacto con sus hospederos, se establece una interacción entre diferentes componentes (antígenos) de los parásitos y el sistema inmunitario del hospedero (anticuerpos, citocinas, linfocitos, citotóxicos entre otros) y por otro lado el hospedero trata de destruir al parásito (Ramón, 1998).

En la confrontación hospedero –parásito la respuesta inmunitaria del primero contra el segundo dependerá de varios factores:

a) del Hospedero: Especie (bovino, equino, ovino, suino, ave, humano, roedor), raza, cepa, edad, estado nutricional, competencia inmunitaria (inmunocompetente, inmunocomprometido).

b) del Parásito: Grupo animal al que pertenece, especie, cepa, sitio en el que se localiza en el hospedero (mucosas, piel, células del sistema inmunitario, eritrocitos) si se produce o no en el hospedero, carga parasitaria, si hay infecciones concurrentes con otros patógenos (virus, bacterias, hongos, parásitos) (Ramón, 1998).

2.3.5.1 Parasitosis Bovina

Las parasitosis son generalmente sub-clínicas, influyendo negativamente sobre el potencial productivo y reproductivo de los animales. Sin embargo, bajo ciertas circunstancias, puede producir cuadros clínicos con diarrea, cólicos, enflaquecimiento e incluso muerte de algunos animales (Soulsby. 1987).

En sistemas intensivos, con alta carga animal por unidad de superficie y utilización de animales jóvenes, las parasitosis constituyen la principal enfermedad que limita el crecimiento de los animales. En países de cuatro estaciones, desde el destete y hasta bien entrada la primavera, las parasitosis internas comprometen seriamente la producción de novillitos y vaquillonas (Iglesias, et al. 2010).

Alrededor de los 4-5 meses de edad, los terneros carecen de resistencia a los vermes y la contaminación a través de su autoinfección es la de mayor riesgo, dicho efecto está influenciado por la época de destete cuando los animales tienden a consumir mayor forraje quedando expuestos a la fuente de infección (Domínguez *et al.* 2004).

Bovinos con una edad estimada menor a un año, manifiestan un porcentaje de infección equivalente al 95%; al igual que los animales ubicados entre uno y dos años de edad con 95.4% de infección, en tanto que los animales sobre los dos años presentan 87% de infección. Esta tendencia disminuye al aumentar la edad en los animales ya que también aumenta la resistencia inmunológica al parasitismo (Soulsby, 1987).

Por lo que, la menor disponibilidad y calidad forrajera de las pasturas, predisponen a que la acción de los parásitos se manifieste con mayor intensidad en los animales (Iglesias, *et al.* 2010). Los parásitos gastrointestinales en bovinos se presentan principalmente en animales jóvenes, de tres semanas a seis meses de edad y con un manejo promedio de pastos (corte o rotación) y de suministro de balanceado, estos dos factores influenciarán positiva o negativamente sobre el parasitismo de las terneras especialmente cuando están el proceso de transición corrales – pastoreo. (Cordero *et al.* 1999).

III. MATERIALES Y MÉTODOS

Para la presente investigación se tomó en cuenta las diferentes técnicas de laboratorio y de campo basándose en protocolos de alta confiabilidad como: identificación de inmunoglobulinas mediante la técnica de sulfito de sodio, hematocrito, fórmula diferencial de células blancas, proteínas totales y fraccionadas haciendo uso de la técnica de refractometría; los parámetros zootécnicos a evaluarse fueron: Peso (P) (frecuencia), Ganancia media diaria (GMD), Conversión alimenticia (CA), circunferencia de caña (C.Ca), circunferencia del tórax (CT), condición corporal (CC) y altura; para la ejecución de las pruebas coproparasitarias se hará uso de las técnicas de flotación, sedimentación y migración cumpliendo así cada uno de los objetivos propuestos.

3.1 UBICACIÓN DEL LUGAR DE INVESTIGACIÓN

El presente estudio fue desarrollado en el Proyecto de Ganadería en la Hacienda el Prado, propiedad de la Escuela Politécnica del Ejército, que se dedica a la explotación de especies mayores y menores.

Las características meteorológicas son las siguientes:

Latitud sur:	0°23'20"
Longitud occidental:	78°24'44"
Altitud IASA:	2748 m.s.n.m.
Temperatura:	16,35°C
Heliofanía:	5 – 6 horas
Precipitación:	1270 mm/año

Humedad relativa: 69,03%
Temperatura agua: 12 – 13°C
Luminosidad: 12 horas/luz

3.1.1. Ubicación Política

La Carrera de Ciencias Agropecuarias IASA I se encuentra ubicada en la provincia de Pichincha, cantón Rumiñahui, parroquia San Fernando, en la Hacienda “El Prado”.

3.1.2 Ubicación Geográfica

La Hacienda “El Prado” se encuentra en una posición geográfica de 78°24'44" (O) y 0° 23' 20" (S) y a una altitud de 2748 m.s.n.m¹.



Mapa 1: Lugar del experimento Proyecto de Ganadería IASAI
Fuente: <http://.google earth.es/>

¹Datos proporcionados por la Estación meteorológica “Hacienda El Prado”. San Fernando.

3.1.3 Ubicación Ecológica

El proyecto de Ganadería, se encuentra ubicado ecológicamente¹ de acuerdo a los siguientes parámetros:

- Zona de vida: Bosque húmedo pre-montano
- Altitud: 2748 m.s.n.m.
- Temperatura media: 16,35°C
- Precipitación: 1270mm/año
- Piso latitudinal: Montano
- Luminosidad: 12h/luz

3.2 ETAPAS DE CAMPO Y LABORATORIO

3.2.1 Etapa de Campo

3.2.1.1 Materiales

- 16 Terneras hembras pertenecientes al período de nacimiento abril-Julio 2011
- Registros de partos, inseminación artificial y chequeos ginecológicos.
- Leche entera
- Probióticos: Frascos de 100ml de Yox[®] de Alpina
- Guantes ginecológicos

¹ Cañadas, L. 1983. El mapa bioclimático y ecológico del Ecuador. Ministerio de Agricultura y Ganadería y Programa Nacional de Regionalización. Quito.

- Guantes de exploración
- Algodón
- Alcohol
- Mascarillas
- Tubos para muestra de sangre sin anticoagulante 10 ml
- Tubos para muestra de sangre con anticoagulante 4 ml
- Jeringas de 10 ml
- Cinta bovinométrica
- Sogas
- Fundas plásticas
- Cintas de colores de identificación
- Agujas para Vacutainer
- Campanas para Vacutainer
- Manga del establo del IASA
- Cámara de fotos

3.2.2 Etapa de Laboratorio

3.2.1.1 Materiales

- Muestras de suero sanguíneo
- Muestras fecales
- Pipeta automática Eppendorf, calibrada a 10 μ l
- Pipetas de dilución hemocitométrica para glóbulos rojos y glóbulos blancos

- Tubos capilares
- Porta objetos
- Pinzas de nuez
- Pinza Bearman
- Cubre objetos
- Material de vidrio (vasos de precipitación, balón aforado, probetas, tubos de ensayo, embudos, varillas)
- Material de plástico (puntas desechables, pipetas, gradillas, cucharas plásticas, vasos).
- Soporte universal
- Soporte de tinción
- Frasco cuenta gotas o goteros
- Mangueras
- Pinzas para tubos de ensayo
- Cronómetro
- Rollos de papel absorbente

3.2.1.2 Equipos

- Vortex Hheidolph, REAX top
- Microscópio
- Espectrofotómetro automático Modelo Stat Fax 2100
- Centrífuga Meditronic Selecta
- Balanza de precisión

- Cámara de Neubauer

3.2.1.3 Reactivos, soluciones, tampones

- Solución formolada sobresaturada de azúcar
- Colorante de Wright
- Sulfito de sodio en tres diluciones 14%, 16% y 18%
- Agua destilada
- Solución de Natt y henrick
- Leucotest (solución salina)
- Kit de proteínas totales marca Human
- Kit de albúminas marca Human

3.3 MÉTODOS

3.3.1 Entrenamiento Previo

El entrenamiento de las técnicas efectuadas se realizó en el laboratorio de sanidad animal de la Carrera de Ciencias Agropecuarias Iasa I ubicado en el módulo de ganadería para lo cual, se contó con el apoyo del Dr. Joar García, Ing. Diego Vela, Dr. Juan Giacometti y las Ingenieras Alicia Maya y Katherine Quijije para la elaboración de las pruebas coprológicas.

3.3.2 Selección e Identificación de Animales

Para la presente investigación se trabajó con 16 terneras que nacieron en el período Marzo-Julio 2011 realizando el seguimiento de la investigación desde su nacimiento hasta los seis meses de edad. Además se aseguró de un adecuado calostramiento y la pertinente atención tanto a la madre como a la cría, procediendo a evaluar y desinfectar el ombligo de las terneras con tintura de yodo, una vez realizadas estas medidas de profilaxis se procedió a medir, e identificar el animal (Cuadro 3.1).

Cuadro 3.1: Identificación y datos de animales en estudio.

GRUPO	TERNERA	MADRE	NUM CHIP	MES	NACIMIENTO
G1	1101	702	2383955	4	05/04/2011
	1102	222	2383956	4	07/04/2011
	1103	710	2383957	4	09/04/2011
	1104	825	2383958	4	10/04/2011
G2	1105	541	2383959	4	13/04/2011
	1106	834	2383960	4	14/04/2011
	1107	820	2383961	4	15/04/2011
	1108	806	2383962	4	24/04/2011
G3	1109	618	2383963	4	24/04/2011
	1110	430	2383964	5	11/05/2011
	1111	210	2383965	5	16/05/2011
	1112	815	2383966	5	22/05/2011
G4	1113	822	2383967	5	23/05/2011
	1114	816	2383968	5	27/05/2011
	1115	833	2383969	6	24/06/2011
	1116	240	2383970	6	27/06/2011

Fuente: Investigación directa

Elaboración: Los Autores

3.3.2.1 Conformación de los grupos de animales en estudio

a) Evaluación de comportamiento inmunológico y zootécnico

Para la conformación de los grupos de los animales se hizo uso del diseño estadístico de Análisis Combinado en Cuadrado Latino debido a la aleatorización de los datos obtenidos tomando en cuenta que A: T1 (Probiótico Yogurt Yox[®]) corresponde a todas las terneras que recibirán el tratamiento y B: T2 (Testigo) a las terneras que serán el testigo de la investigación de manera que se conformen cuatro grupos cada uno con 4 unidades experimentales siendo un total de 4 grupos (Cuadro 3.2).

Cuadro 3.2: Grupos establecidos de los animales en estudio para la evaluación de comportamiento inmunológico y zootécnico.

GRUPO	TERNERA	TR/TE	DISEÑO
G1	1101	TRATAMIENO	G1A1
	1102	TESTIGO	G1B1
	1103	TRATAMIENO	G1A2
	1104	TESTIGO	G1B2
G2	1105	TRATAMIENO	G2A1
	1106	TESTIGO	G2B1
	1107	TRATAMIENO	G2A2
	1108	TESTIGO	G2B2
G3	1109	TESTIGO	G3B1
	1110	TRATAMIENO	G3A1
	1111	TESTIGO	G3B2
	1112	TRATAMIENO	G3A2
G4	1113	TRATAMIENO	G4A1
	1114	TRATAMIENO	G4A2
	1115	TESTIGO	G4B1
	1116	TESTIGO	G4B2

Fuente: Investigación directa

Elaboración: Los Autores

b) Evaluación coprológica (flotación, sedimentación, migración).

La toma de muestras coprológicas se realizó a cada una de las terneras obteniendo heces directamente del ano del animal. Posteriormente se realizó la clasificación en pools respecto al grupo correspondiente (Cuadro 3.3 y 3.4).

Cuadro 3.3: Grupos establecidos de los animales en estudio para la evaluación coprológica para el periodo de cunas y corrales.

CUNAS Y CORRALES			
Grupo	Pool	Nº ternera	TR/TE
G1	P1	1101	TR
		1103	
	P2	1102	TE
		1104	
G2	P3	1105	TR
		1107	
	P4	1106	TE
		1108	
G3	P5	1110	TR
		1112	
	P6	1109	TE
		1111	
G4	P7	1113	TR
		1114	
	P8	1115	TE
		1116	

Fuente: Investigación directa.

Elaboración: Los Autores.

Cuadro 3.4: Grupos establecidos de los animales en estudio para la evaluación coprológicas para el periodo de potreros.

POTREROS			
Grupo	Pool	Nº ternera	TR/TE
G1; G2; G3; G4	P1	1101	TRATAMIENTO
		1103	
		1105	
		1107	
		1110	

G1; G2; G3;G5	P2	1112	TESTIGO
		1113	
		1114	
	P2	1102	TESTIGO
		1104	
		1106	
		1108	
		1109	
		1111	
		1115	
	1116		

Fuente: Investigación directa

Elaboración: Los Autores

3.3.2.2 Período de toma de muestras de los animales en estudio

a) Evaluación del comportamiento Inmunológico

La prueba de sulfito de sodio se realizó al momento del nacimiento, en cuanto a las pruebas de hematocrito, fórmula diferencial de células blancas, recuento de glóbulos rojos y blancos, proteínas totales y fraccionadas se realizó quincenalmente de acuerdo al cronograma establecido (Cuadro 3.5).

b) Evaluación del comportamiento Zootécnico

Se realizó mensualmente en cada una de las terneras a partir de su nacimiento hasta los seis meses de edad considerando todos los parámetros (Cuadro 3.5).

c) Evaluación Coprológica (flotación, sedimentación, migración)

El muestreo coprológico se realizó mensualmente por un periodo de cuatro meses tiempo que las terneras permanecieron en cunas y corrales. El muestreo en potreros se realizó con una frecuencia quincenal por el periodo de dos meses (Cuadro 3.5).

Cuadro 3.5: Período de toma de muestras de los animales en estudio.

PERÍODO	TIEMPO	PROBIÓTICO	HEMÁTICAS	COPROLÓGICAS	ZOOTÉCNICAS
CUNAS	45 días	8h/5 días	15 días	mensual	mensual
COLECTIVO	75 días	15 días	15 días	mensual	mensual
PASTOREO	60 días	desafío	15 días	15 días	mensual

Fuente: Investigación directa

Elaboración: Los Autores

3.3.3 Suministración del Probiótico Fase de Campo

La primera administración del probiótico se realizó no más de 8 horas de nacido el animal, para lo cual se utilizó un producto probiótico de uso comercial Yox[®] de Alpina formulado a base de cepas de lactobacillus (*Lactobacillus coryniformis* cect5711 y *Lactobacillus gasseri* cect5714) el mismo que contiene 1×10^9 UFC, los cuales fueron suministrados vía oral, en combinación con 50 ml de leche tibia cada cinco días hasta los cuatro meses de edad, la suministración se realizó a través de chupones (Fig 1 de anexos), el período de experimentación y de suministración del probiótico se dividió de acuerdo a los siguientes estadios: cuarenta y cinco días en cunas, setenta y cinco días en colectivo y los sesenta días finales fueron destinados a un potrero con las debidas adecuaciones como desafío de campo sin suministrar el

probiótico permitiéndonos comparar los niveles parasitarios y el efecto del mismo (Cuadro3.5).

3.3.4 Evaluación de Parámetros Zootécnicos Fase de Campo

Para la evaluación se tomó en cuenta los siguientes parámetros: Peso (frecuencia), Ganancia media diaria (GMD), porcentaje de mortalidad durante el período de evaluación (%M), circunferencia del tórax (CT) y altura de la cruz.



Fig 3.1 Evaluación de parámetros zootécnicos
Fuente : Los autores

a) Peso

En la etapa de cunas y patio se procedió a registrar individualmente por cada ternera en su lugar de estancia haciendo uso de una cinta bovinométrica que era colocada alrededor del tórax de la ternera la misma que marcaba el peso del animal.

En la etapa de pastoreo se procedió al agrupamiento de las terneras en el potrero y a la movilización de las mismas hacia la manga del proyecto de ganadería para posteriormente separarlas individualmente y proceder al pesaje con la cinta bovinométrica (Fig. 4 de anexos).

b) Circunferencia del tórax

Para la toma de datos de circunferencia torácica se utilizaba la misma metodología de movilización y evaluación que en el pesaje en las fases de campo (Fig. 5 de anexos).

En cuanto a la toma de datos se procedió a colocar la cinta bovinométrica alrededor de la anchura bicostal (anchura torácica) de la región torácica a nivel del arco de la 5ª costilla (en la zona más próxima a la axila).

c) Altura (a la cruz)

Para tomar estos datos se colocó a la ternera en posición erguida, utilizando una regla o la palma de la mano, se coloca la cinta bovinométrica al nivel de las extremidades anteriores sobre el lomo de la ternera, la misma que debe llegar hasta el final de la extremidad anterior (Fig. 6 de anexos).

d) Ganancia media diaria

La ganancia media diaria se midió tomando el peso inicial del animal así como el peso al final del período, para luego introducir los datos en la siguiente fórmula:

$$\text{GMD} = (\text{peso final} - \text{peso inicial}) / \text{periodo}$$

e) Mortalidad (%)

La tasa de mortalidad fue calculada con la siguiente fórmula (Thrusfield 1990, Wayne y col 1997), citado por Rogel, L et al (2004):

$$\text{Tasa de Mortalidad Bruta} = \frac{\text{Total de vacas muertas en un período de tiempo determinado}}{\text{Número promedio del total de vacas en riesgo}} \times 100$$

3.3.5 Pruebas de Diagnóstico Utilizadas para la Evaluación del Comportamiento inmunológico Fase de Laboratorio

3.3.5.1 Protocolo de la prueba de diagnóstico utilizada para la identificación de inmunoglobulinas a través de la prueba de sulfito de sodio

1. Entre las 48 y 72 horas después del nacimiento se tomó una muestra de sangre de la vena yugular, utilizando tubos Vacutainer sin anticoagulante (Albornoz et al. 2006) (Fig. 7de Anexos).

2. Se prepararon soluciones de Sulfito de sodio en 3 concentraciones diferentes (P/V):14%, 16% y 18% en 100 ml de agua destilada, las mismas que se almacenan en frascos oscuros a temperatura ambiente.
3. Se tomó una muestra de suero (0.1ml) con una jeringa desechable de 1 ml, se adicionó 1.9 ml de cada una de las soluciones de Sulfito de sodio contenidas en tubos de ensayo.
4. Las muestras se agitaron y mantuvieron en reposo en una gradilla por una hora a temperatura ambiente para permitir la precipitación.
5. Las muestras se califican negativas si no hay precipitación y positivas si se presenta cualquier tipo de precipitado además se evalúa su grado de turbidez siendo positivas tornándose turbias y negativas si presenta un color transparente (Tabla 3.1).

Tabla3.1: Concentración de inmunoglobulinas en terneros determinadas por la prueba de turbidez del Sulfito de Sodio

Concentración Sulfito de Sodio			Concentración de inmunoglobulinas (mg/dL)	Interpretación
18%	16%	14%		
-	-	-	0	No absorción
+	-	-	<500	No absorción
+	+	-	500-1500	Absorción parcial
+	+	+	>1500	Absorción adecuada

(+): Precipitación visible (-): No-precipitación

Fuente: (Pfeiffer, N; Mcguire, T. 1977).

3.3.5.2 Protocolo de la prueba de diagnóstico utilizada para la elaboración de hematocrito

Una vez recolectadas las muestras de sangre debidamente identificadas en tubos con anticoagulante, se llenó un capilar de hematocrito con la sangre contenida en el tubo hasta el nivel señalado el mismo que por capilaridad se llena.

1. Para evitar el fluido de la sangre se selló la parte inferior con plastilina para que no se pierda el contenido.
2. Se procedió a microcentrifugar a 10000 r.p.m durante 10 minutos, con el fin de separar los glóbulos rojos del plasma.
3. Finalmente se dió lectura del hematocrito con la ayuda de la tabla de lectura de hematocrito, lo cual determina los niveles de anemia. (Fig. 8 de anexos)

3.3.5.3 Protocolo de la prueba de diagnóstico utilizada para el recuento diferencial de leucocitos o fórmula leucocitaria

Esta prueba proporciona datos (que no pueden obtenerse del hematocrito) a cerca de las cifras relativas de los diferentes tipos de leucocitos; neutrófilos, eosinófilos, linfocitos y monocitos (Bush 1982).

1. Se repartió uniformemente una gota pequeña de sangre sobre un portaobjetos de manera que solo se deposite una capa de células.
2. Desplazar el segundo portaobjetos hacia atrás hasta que toque la gota de sangre.
3. Se dejó que la gota de sangre se extienda por el borde del segundo portaobjetos.
4. Luego se deslizó el segundo portaobjetos hacia el extremo opuesto del primer portaobjetos que contiene la gota de sangre con un movimiento suave (se deberá agotar toda la gota de sangre antes de llegar al extremo del primer portaobjetos).
5. Se colocó el porta objetos sobre el soporte de tinción, asegurándose que la extensión se halle en la cara superior (Fig 9 de anexos).

6. Se cubrió la extensión completamente inundando el porta objetos con el colorante de Wright dejando actuar por 3 minutos y 54 segundos (Fig 10 de anexos).
7. El colorante diluido se eliminó lavando el portaobjetos en posición semi horizontal con agua destilada, evitando cuidadosamente levantar la muestra tinturada, se repite este proceso hasta obtener la nitidez de la placa y el tinturado correcto de la muestra.
8. Posteriormente se colocó la placa en el microscopio con un lente de 10 x para proceder al recuento diferencial.

3.3.5.4 Protocolo de la prueba de diagnóstico utilizada para conteo de glóbulos rojos y blancos (Cámara de Neubauer)

a) Conteo de leucocitos

1. Se procedió al llenado de la pipeta hemocitométrica hasta la señal de 0.5 con la sangre extraída del bovino (Fig 11. de anexos).
2. Luego se insertó la punta de la pipeta en el frasco que contiene el diluyente de glóbulos blancos y se aspiró cuidadosamente, mezclando el contenido mediante movimientos de rotación, hasta la marca 1,1 (Fig 12 de anexos).
3. Una vez lleno se agitó manualmente hasta asegurar la homogeneización de la mezcla (Fig 13 de anexos).
4. Posteriormente se procedió a colocar el cubreobjetos sobre la cámara tomando en cuenta que la cámara este limpia, libre de grasas u otras sustancias.

5. Se procedió a agitar la pipeta y a desechar dos o tres gotas de la pipeta, llenándose por capilaridad la cámara sobre las dos hendiduras que separan al borde del cubreobjetos (Fig 14 de anexos).
6. Finalmente se observó al microscopio para el conteo de los leucocitos existentes en cuatro de los cuadros grandes del campo, la suma de su contenido, se multiplicó por 50 para dar el total (Fig 15 de anexos).
7. Cada cuadro grande posee 16 cuadros secundarios y presenta un área de 1 milímetro cuadrado y su profundidad es de 0.1 mm (cuatro décimas de milímetro cubico a una dilución de 1 a 20).

b) Conteo de eritrocitos

1. Para el llenado de la pipeta se siguió una técnica semejante a la anterior, sustituyendo el líquido de dilución de leucocitos por el de (Natt y henrick) para eritrocitos, se llenó hasta la marca 101 y se procede al llenado de la cámara contadora (Fig 16,17,18 de anexos).
2. La cuenta de los eritrocitos se llevó a cabo en el área central finamente graduada de la cámara.
3. Se contó los cuadros secundarios de las esquinas y el cuadro central (cinco en total). (Fig 19 de anexos)
4. Para el cálculo de la cifra total, la suma de los eritrocitos de los 5 cuadros es multiplicada por 10,000 y da la cifra total (Bush., 1982).

3.3.5.5 Protocolo de la prueba de diagnóstico utilizada para el
Cálculo de proteínas totales albúminas y globulinas
(Refractometria)

El fundamento de esta prueba consiste en medir la cantidad de luz que es reflejada (o desviada) de la trayectoria original debido a los componentes de la muestra (Blanco, 2007).

a) Proteínas y Albúminas

1. Se calibró el refractómetro de acuerdo a los parámetros estándar determinados para la prueba de proteínas y albúminas.
2. Se centrifugó las muestras sanguíneas de manera que se obtenga el suero de las mismas. (Fig 20 y 21 de anexos)
3. Posteriormente se tomó 10 ul del suero sanguíneo y se colocó en los tubos de fotocolorímetro identificados correctamente con el número de ternera a evaluarse posterior a esto se agregó 1000 ul de reactivo en cada uno de los tubos según el tipo de examen a realizarse sea este de proteínas o albúminas.
4. Ligeramente se agitó hasta obtener la homogenización de las dos sustancias.
5. Finalmente se colocó en los pocillos del refractómetro cada uno de los tubos de fotocolorímetro, procediendo a cerrar la cámara y a empezar el proceso digital estandarizado de acuerdo al tipo de refractómetro.

b) Globulinas

Para la obtención de datos respecto a las globulinas se procedió a tomar en cuenta la formula reportada por Doumas, B (1971).

Tabla 3.2: Fórmula para determinar globulinas en g/dL

FÓRMULA	SIGNIFICADO
$G = PT - A$	G: cantidad de globulinas en el plasma PT: cantidad total de proteínas en el plasma A: cantidad de albúminas en el plasma

Fuente: Doumas, B. (1971) citado por López (2009).

3.3.6 Pruebas de Diagnóstico Utilizadas para la Evaluación Coprológica

3.3.6.1 Protocolo de la prueba de flotación para parásitos gastrointestinales (PGI)

El procedimiento a seguir en cada una de las pruebas se realizó de acuerdo a los protocolos descritos por Maya, Quijije. (2011).

1. Una vez obtenida la muestra se trituró en un mortero. (Fig 22 y 23 de anexos).
2. Se pesó 5 gramos de muestra y se la recolectó con una paleta y se la puso en un vaso de precipitación.
3. Se agregó 30 ml de una solución sobresaturada de azúcar. Para lograr esta solución se mezclaron 1280 gramos de azúcar por litro de agua.
4. Con una cuchara de plástico se mezcló la solución con la muestra previamente triturada. (Fig 24 de anexos).

5. La muestra pasa por un colador normal, para que los sólidos se queden en el mismo.
6. Se vertió la solución en un tubo de ensayo de 10 ml y se centrifugó a una velocidad de 1200 rpm durante 10 minutos (Fig 25 de anexos).
7. Al cabo de 24 horas con una varilla de vidrio y con sumo cuidado se recolectó la superficie de la mezcla para ser analizada en el microscopio.

3.3.6.2 Protocolo de la prueba de sedimentación para determinar la presencia de parásitos hepáticos

El procedimiento consistió en:

1. Luego del triturado, del pesado y de la recolección de 5 gramos de muestra, se añadió 50 ml de agua para obtener una muestra homogénea.
2. Se pasó la muestra por un colador normal y gradualmente se agregó agua hasta llenar un recipiente con forma cónica (Fig 26 de anexos).
3. Se dejó reposar la mezcla por 24 horas hasta obtener su sedimento evidente.
4. Luego con cuidado se eliminó el sobrenadante y se llenó de agua nuevamente el recipiente.
5. Se realizó dos lavados más, cada uno con un intervalo de quince minutos hasta obtener un sobrenadante casi transparente.
6. Con la ayuda de gotero se removió cuidadosamente el sedimento para obtener la muestra a analizarse en el microscopio.

3.3.6.3 Protocolo de la prueba de migración larvaria para determinar la presencia de parásitos pulmonares

Ya que las larvas de los parásitos pulmonares permanecen vivas aproximadamente por 12 horas fuera de su hospedador, esta prueba consistió en brindar a estos parásitos un medio óptimo para su supervivencia y de esta manera realizar un diagnóstico confiable.

Este método consistió en:

Triturada la muestra en el mortero, se recogió 20 gramos de la misma y se colocó sobre un colador normal (Fig 27 de anexos).

1. Se colocó los coladores que contienen la muestra sobre un embudo ciego. Se lo denomina así porque su apertura está tapada por una manguera, la cual se la cerró con una pinza de Bearman.
2. Se colocó agua a temperatura de 37°C aproximadamente hasta cubrir la muestra que está sobre el colador (Fig 28 de anexos).
3. Después de 24 horas se recolectó la primera gota directamente en el portaobjetos y se analizó al microscopio. Para confirmar lo observado se recolectó las muestras en tubos de ensayo de 10 ml. A continuación se procedió a centrifugar los tubos a 1200 rpm durante 10 minutos, con la finalidad de que las larvas se sedimenten.
4. Finalmente, se eliminó el sobrante y con la ayuda de una pipeta plástica se recolectó la muestra y analizó en el microscopio.

3.3.6.4 Determinación de la carga parasitaria

Una vez realizadas las técnicas correspondientes de Flotación, Sedimentación y Migración se tomaron las muestras y se colocaron en los porta objetos correspondiente para ser analizados en el microscopio realizando 144 movimientos con un enfoque inicial de aumento de 10X, la contabilización de los huevos se realiza utilizando un contador de laboratorio.

Los resultados obtenidos en el laboratorio se expresarán de la siguiente manera:

$$Carga\ parasitaria = \frac{\text{número de huevos de parásito} \times 100}{\text{Gramo de muestra}}$$

Este es un método matemático usado para calcular el número de huevos de parásitos gastrointestinales, hepáticos y pulmonares (Cuéllar, J. 2002).

3.4 ANÁLISIS ESTADÍSTICO

Para el análisis de las variables zootécnicas y hemáticas se utilizó un Diseño estadístico de análisis combinado en cuadrado latino y para el análisis coprológico se utilizó una estadística descriptiva a través de un análisis de estabilidad de hildembrant cada uno de estos análisis se realizaron durante las etapas definidas anteriormente.

Para la determinación de inmunoglobulinas respecto a la prueba de sulfito de sodio se realizó un análisis de porcentajes para determinar la absorción de inmunoglobulinas. En cuanto a la prueba de fórmula leucocitaria se efectuó un análisis de ausencia y presencia específicamente para eosinófilos.

3.4.1 Evaluación de Variables

3.4.1.1 Variables zootécnicas

- Peso
- Ganancia de peso
- Circunferencia torácica
- Altura a la cruz
- Mortalidad

3.4.1.2 Variables hemáticas

- Inmunoglobulinas a través de la prueba de sulfito de sodio
- Hematocrito
- Fórmula leucocitaria (monocitos, linfocitos, eosinófilos, neutrófilos)
- Recuento de glóbulos rojos (cámara de Neu bawer)
- Recuento de glóbulos blancos (cámara de Neu bawer)
- Proteínas
- Albúminas
- Globulinas

3.4.1.3 Variables coprológicas

La carga parasitaria se determinó de acuerdo a la metodología citada anteriormente, utilizando la fórmula matemática que expresa el número de huevos de parásitos, pulmonares hepáticos y gastrointestinales por gramo de muestra.

3.5 DIFUSIÓN

La presentación del presente estudio se efectuará en el congreso de ciencia y tecnología espe 2013 además de charlas a estudiantes, y la presentación de un artículo científico donde consten los resultados obtenidos.

IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1 EVALUACIÓN DEL COMPORTAMIENTO INMUNOLÓGICO

4.1.1 Identificación de Inmunoglobulinas a través de la Prueba de Sulfito de Sodio

Cuadro 4.1: Número de terneras y porcentajes obtenidos en las diferentes concentraciones de sulfito de sodio.

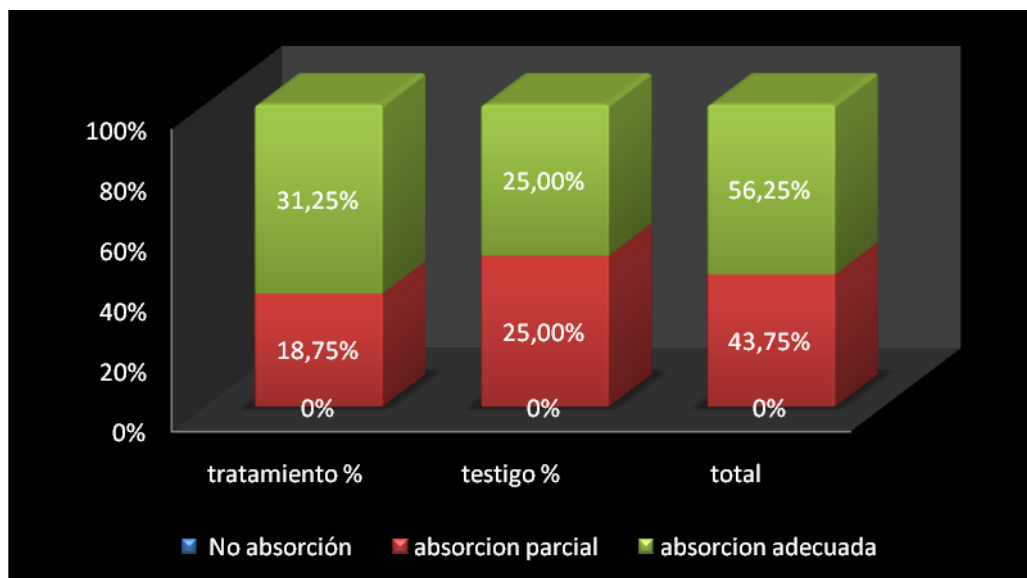
precipitación sulfito de sodio	interpretación	absorción/ ternera			porcentaje de absorción		
		probiótico	testigo	total	probiótico %	testigo %	total %
18%	No absorción		0	0	0%	0%	0%
18% - 16%	absorción parcial	3	4	7	18,75%	25,00%	43,75%
18% - 16% - 14%	absorción adecuada	5	4	9	31,25%	25,00%	56,25%
					50%	50%	100%

Fuente: Los autores

En 9 de las 16 muestras analizadas se observó precipitación en los tubos con 14%, 16% y 18% de sulfito de Sodio, lo cual indica que el 56,25 % de las terneras calostraron adecuadamente (Tabla 4.1).

En 7 de las 16 muestras analizadas se observó precipitación en los tubos con 16% y 18% de sulfito de Sodio, lo cual indica que 43,75 % de las terneras calostraron parcialmente, siendo por tanto susceptibles a enfermedades neonatales.

Sin embargo al realizar las comparaciones entre las terneras que fueron suplementadas con el probiótico Yogurt Yox[®] y el testigo sobre la precipitación 14%, 16% y 18% de sulfito de Sodio se notó que el tratamiento T1 alcanzó el 31,25% y el testigo T2 el 25%, evidenciándose una mayor absorción de inmunoglobulinas séricas en el tratamiento T1 que en el testigo T2 (Gráfico 4.1).



Fuente: Los autores

Gráfico 4.1: Análisis comparativo porcentual del tratamiento T1 (probiótico Yogurt Yox®) y el testigo T2 sobre la precipitación de inmunoglobulinas a través de la Prueba de Sulfito de Sodio.

La consecuente afirmación es basada y justificada en lo enunciado por García, (2005), donde indica que la protección calostrala es insuficiente, y uno de los mecanismos para suplir su carencia es el suministro de inmunoglobulinas adicionales específicas contenidas en los probióticos como se refleja en el grupo de tratamiento (T1) donde su índice de absorción es del 31,25% superior al grupo de testigos.

El incremento de absorción de inmunoglobulinas séricas en el grupo de tratamiento (T1) es corroborado por Villoslada *et al.* (2007) que asegura que los probióticos muestran un incremento considerado de inmunoglobulinas inhibiendo la adición de bacterias causantes de patologías en la mucosa intestinal siendo una solución a la alta morbilidad en las tres primeras semanas post-parto en terneros.

Si bien es cierto la acción de los probióticos promueve la absorción de inmunoglobulinas séricas según Jaster (2005) citado por Albornoz, *et al.* (2006) indican que la calidad, cantidad y tiempo de calostramiento es importante para

asegurar un paso adecuado de Inmunoglobulinas maternas a la cría y este consumo no debe postergarse más allá de las 12 horas luego del nacimiento, concordando con lo afirmado por Owen (1996) y Quigley (1998), quienes manifiestan que el período de pinocitosis en terneros disminuye conforme las horas de nacimiento, atribuyendo así a la suplementación del probiótico efectuada a las 8 horas de nacidos su eficiencia en la absorción de inmunoglobulinas.

4.1.2 Hematocrito

Cuadro 4.2: Análisis de variancia del contenido de hematocrito de las terneras lecheras bajo el efecto de un probiótico.

FUENTES DE VARIACIÓN	GL	EVALUACIONES DE HEMATOCRITO (%)				
		15 días	30 días	45 días	60 días	75 días
TOTAL	15					
CUADROS	3	85.06 *	13.56 **	24.56 ns	5.75 ns	17.90 ns
COLUMNAS/CUADROS	4	7.81 ns	14.31 **	7.69 ns	3.13 ns	22.81 ns
HILERAS/CUADROS	4	12.31 ns	83.06 **	14.94 ns	6.13 ns	21.56 ns
TRATAMIENTOS	1	150.06 **	27.56 **	1.56 ns	36.00 ns	1.56 ns
ERROR	3	12.73	0.23	49.06	17.17	49.56
$\bar{X}(\%)$		46.56	43.81	40.94	39.88	39.69
CV(%)		7.66	1.09	17.11	10.39	17.74

FUENTES DE VARIACIÓN	GL	EVALUACIONES DE HEMATOCRITO (%)				
		90 días	105 días	120 días	135 días	150 días
TOTAL	15					
CUADROS	3	12.56 ns	0.83 ns	16.50 ns	26.75 ns	39.56 *
COLUMNAS/CUADROS	4	2.81 ns	3.88 ns	10.88 ns	1.88 ns	1.31 ns
HILERAS/CUADROS	4	3.31 ns	1.13 ns	7.38 ns	1.13 ns	3.81 ns
TRATAMIENTOS	1	38.06 ns	12.25 ns	0.00 ns	36.00 *	14.6 ns
ERROR	3	8.73	8.42	13.83	4.50	3.06
$\bar{X}(\%)$		37.69	37.00	37.50	37.63	37.19
CV(%)		7.84	7.84	9.92	5.64	4.71

Fuente: Los autores

Al establecer los análisis de variancia del porcentaje de hematocrito en la sangre de las terneras lecheras, bajo el efecto del probiótico Yogurt Yox[®] en 10 evaluaciones quincenales no presentó diferencias estadísticas para tratamientos en las diferentes

evaluaciones establecidas a excepción de las evaluaciones a los 15, 30 y 135 días. Además a los 15 y 150 días se encontró diferencias entre cuadros y a los 30 días en cada una de las fuentes de variación propuestas (cuadro 4.2).

Los promedios generales del porcentaje de hematocrito fueron decreciendo paulatinamente de 46.56 a los 15 días hasta alcanzar un promedio de 37.19% en la última evaluación realizada a los 150 días, los coeficientes de variación se encuentran en el rango de 1.09% a 17.74%.

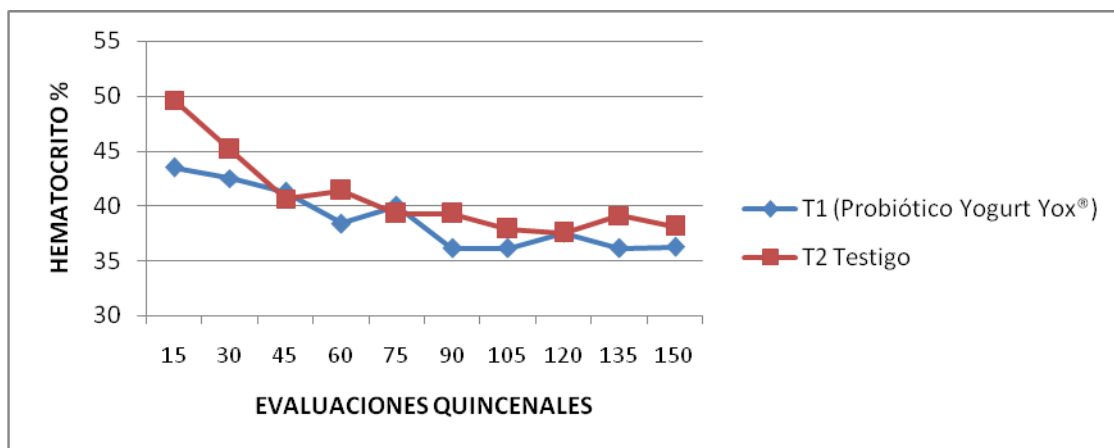
Como se manifestó anteriormente los tratamientos (T1 y T2) únicamente se diferenciaron estadísticamente en tres de las diez evaluaciones, en ocho de ellas el testigo presentó un mayor porcentaje de hematocrito respecto al tratamiento T1 (Probiótico Yogurt Yox[®]) (Cuadro 4.3).

Cuadro 4.3: Análisis comparativo del efecto del probiótico Yogurt Yox[®] y el testigo en relación al porcentaje de hematocrito en terneras lecheras. En 10 evaluaciones quincenales.

TRATAMIENTOS	EVALUACIONES DE HEMATOCRITO (%)				
	15 días	30 días	45 días	60 días	75 días
T1 (Probiótico Yogurt Yox [®])	43.50 b	42.50 b	41.25	38.38	40.00
T2 Testigo	49.63 a	45.13 a	40.63	41.38	39.28

TRATAMIENTOS	EVALUACIONES DE HEMATOCRITO (%)				
	90 días	105 días	120 días	135 días	150 días
T1 (Probiótico Yogurt Yox [®])	36.13	36.13	37.50	36.13 b	36.25
T2 Testigo	39.25	37.88	37.50	39.13 a	38.13

Fuente: Los autores



Fuente: Los autores

Gráfico 4.2: Análisis comparativo del tratamiento con la utilización del probiótico Yogurt Yox® y el testigo, sobre el porcentaje de hematocrito en las terneras lecheras en diez evaluaciones quincenales.

Según lo expuesto por Wittwer y Böhmwal, (1983) citado por Albornoz, col (2006), el valor de los hematocritos obtenidos se encuentra dentro de los parámetros normales establecidos según la especie y la edad de los animales en estudio.

El decremento paulatino del hematocrito evidenciado durante las etapas de evaluación hacen referencia a lo expuesto por López, (2009) donde justifican esta variación a factores asociados a depresión inmunológica debido al stress sujeto a cambio de alimentación o de lugar de estancia argumentando estas afirmaciones con lo enunciado por Paltán *et al.* (2001) el mismo que involucra esta disminución a procesos ligados a la hematopoyesis.

Un factor importante es lo expuesto por Giménez, R. (2008) citado por López, (2009), en el que se debe tener en cuenta que la excitación y el temor del animal en el momento de la extracción puede derivar en un aumento no patológico en el recuento de glóbulos rojos, el Hematocrito, la hemoglobina e índices hematimétricos, por liberación excesiva de epinefrina. A pesar de no mostrar significancia numérica y

estadística durante el monitoreo individual independientemente de los grupos en tratamiento (T1) y testigo (T2) de acuerdo a lo descrito por Kaneko *et al.* (1992), no se evidenció ningún diagnóstico de anemia encontrándose los valores obtenidos dentro de los rangos normales para esta especie.

4.1.3 Recuento Diferencial de Leucocitos o Fórmula Leucocitaria

Cuadro 4.4: Análisis de variancia de fórmula leucocitaria en las terneras lecheras bajo el efecto de un probiótico.

FUENTES DE VARIACIÓN	GL	EVALUACIONES DE FÓRMULA LEUCOCITARIA (%)				
		15 días	30 días	45 días	60 días	75 días
TOTAL	15					
CUADROS	3	0.01 ns	0.03 ns	0.02 ns	0.01 ns	0.02 ns
COLUMNAS/CUADROS	4	0.01 ns	0.03 ns	0.02 ns	0.01 ns	0.01 ns
HILERAS/CUADROS	4	0.01 ns	0.03 ns	0.02 ns	0.01 ns	0.01 ns
TRATAMIENTOS	1	0.01 ns	0.03 ns	0.01 ns	0.01 ns	0.01 ns
ERROR	3	0.01	0.03	0.01	0.01	0.01
$\bar{X}(\%)$		0.06	0.13	0.01	0.06	0.02
CV(%)		10.09	17.50	14.09	10.09	9.20

FUENTES DE VARIACIÓN	GL	EVALUACIONES DE FÓRMULA LEUCOCITARIA (%)				
		90 días	105 días	120 días	135 días	150 días
TOTAL	15					
CUADROS	3	0.07 ns	0.01 ns	0.01 ns	1.32 ns	0.002 ns
COLUMNAS/CUADROS	4	0.02 ns	0.10 ns	0.11 ns	0.25 ns	0.01 ns
HILERAS/CUADROS	4	0.02 ns	0.05 ns	0.01 ns	0.56 ns	0.01 ns
TRATAMIENTOS	1	0.03 ns	0.03 ns	0.03 ns	0.07 ns	0.01 ns
ERROR	3	0.01	0.06	0.33	0.28	0.02
$\bar{X}(\%)$		0.25	0.38	0.75	2.31	2.13
CV(%)		10.58	21.68	16.00	11.76	9.60

Fuente: Los Autores

Al establecer el análisis de variancia en base al recuento diferencial de leucocitos por medio de monocitos, linfocitos, neutrófilos, eosinófilos y basófilos en terneras lecheras, no se detectó diferencias significativas para tratamientos, así como para cada una de las fuentes de variación establecidas (Cuadro 4.4). Los promedios

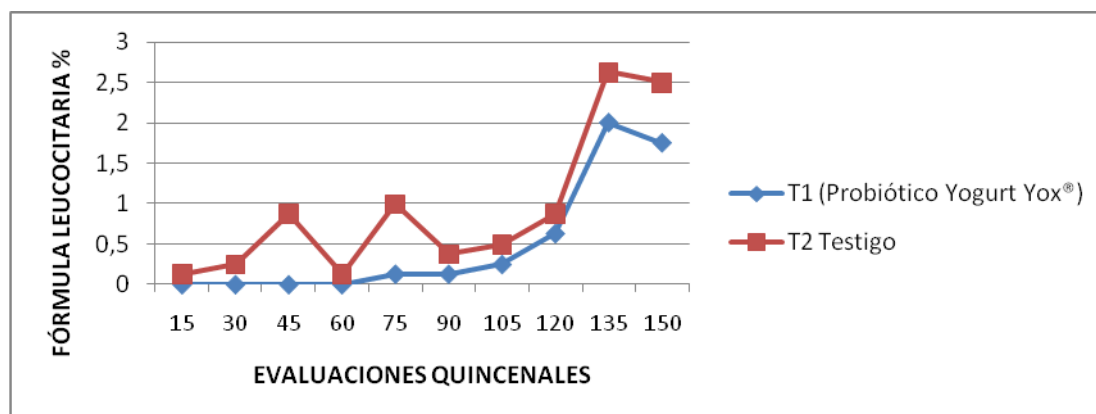
generales del recuento leucocitario se encontraron entre 0.06 a 2.30, con coeficientes de variación entre 9.20 a 21.68%.

Cuadro 4.5: Análisis comparativo del efecto del probiótico Yogurt Yox[®] y el testigo en relación a la fórmula leucocitaria. En diez evaluaciones mensuales.

TRATAMIENTOS	EVALUACIONES DE FÓRMULA LEUCOCITARIA (%)				
	15	30	45	60	75
T1 (Probiótico Yogurt Yox [®])	0.00	0.00	0.00	0.00	0.13
T2 Testigo	0.13	0.25	0.88	0.13	1.00

TRATAMIENTOS	EVALUACIONES DE LA FÓRMULA LEUCOCITARIA (%)				
	90	105	120	135	150
T1 (Probiótico Yogurt Yox [®])	0.13	0.25	0.63	2.00	1.75
T2 Testigo	0.38	0.50	0.88	2.63	2.50

Fuente: Los Autores

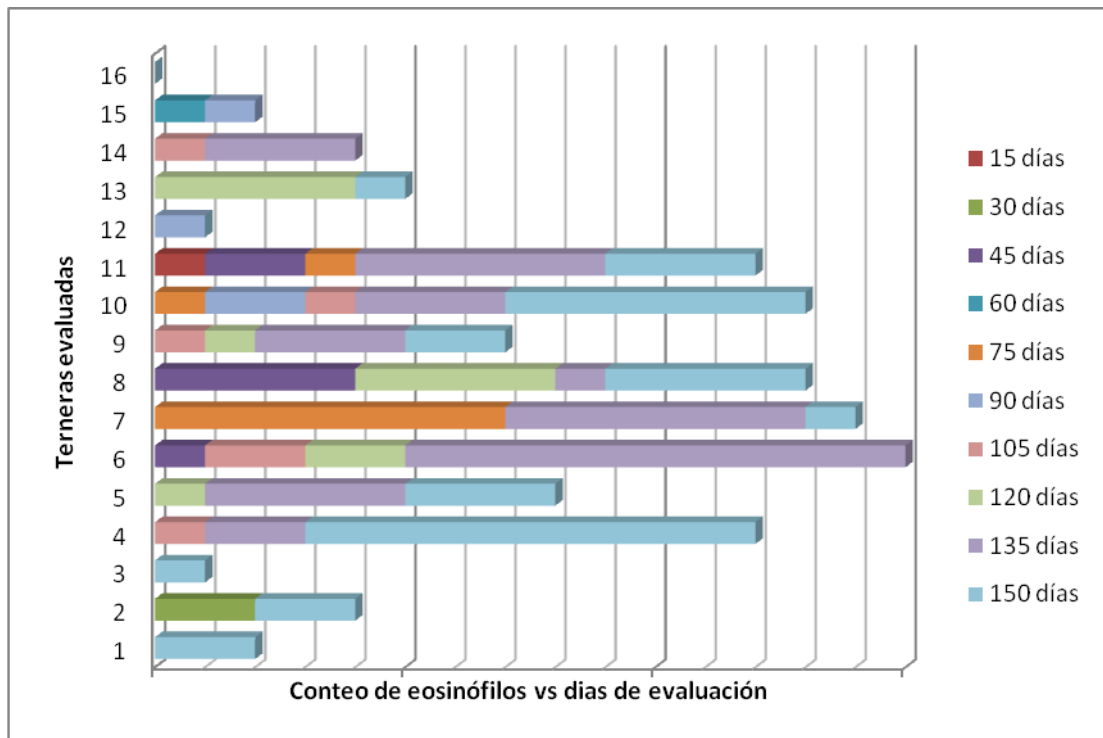


Fuente: Los Autores

Gráfico 4.3. Análisis comparativo del efecto del probiótico Yogurt Yox[®] y el testigo en relación a la fórmula leucocitaria de terneras lecheras. En diez evaluaciones mensuales.

Si bien los tratamientos no se diferenciaron estadísticamente con respecto a la fórmula leucocitaria, el tratamiento T1 (Probiótico Yogurt Yox[®]) presentó un menor incremento de linfocitos que el testigo (T2) a lo largo de cada una de las evaluaciones quincenales, anotando que en las primeras cuatro evaluaciones prácticamente se mantuvo estable (Cuadro 4.5). Sin embargo puede atribuirse el menor incremento de leucocitos y su posterior estabilidad en las terneras tratamiento

debido a lo manifestado por Perdigón, (1993) y Palencia *et al.* (2005) donde indican que los probióticos actúan en la modulación del sistema inmune e inclusive López *et al.* (2007) manifiesta la estimulación de mecanismos no inmunitarios a través de un antagonismo/competencia con los patógenos potenciales evitando procesos inflamatorios, fúngicos e infecciones bacterianas (Gráfico 4.3).



Fuente: Los Autores

Gráfico 4.4: Análisis comparativo de la presencia y ausencia de eosinófilos del efecto del probiótico Yogurt Yox® y el testigo de terneras lecheras. En diez evaluaciones mensuales.

El coeficiente de variación en esta prueba hematológica refleja la aleatorización de datos obtenidas durante las 10 observaciones, siendo el valor de los eosinófilos el factor potencial que incrementa el coeficiente de variación en este análisis, durante los contajes de (monocitos ,linfocitos, neutrófilos, basófilos, eosinófilos) se habla de presencia y de ausencia (Gráfico 4.4) donde la variación se encuentra entre 0, 1 y 2

por lo que la variabilidad y aleatorización de datos se ve incrementada entre el 100 y 200%.

En consecuencia las valoraciones y resultados obtenidos tanto para el tratamiento como para el testigo, concuerdan con los rangos establecidos por Adrien y Rivero (2009) y, sin evidenciar ningún incremento o decremento fuera de los parámetros normales anteriormente mencionados.

4.1.4 Recuento de Glóbulos Rojos (Hematíes) y Glóbulos Blancos (Leucocitos)

4.1.4.1 Glóbulos Rojos

Cuadro 4.6: Análisis de variancia del recuento de glóbulos rojos de las terneras lecheras bajo el efecto de un probiótico

FUENTES DE VARIACIÓN	DE	GL	EVALUACIONES DEL NÚMERO DE GLÓBULOS ROJOS (GR/mm ³)				
			15 días	30 días	45 días	60 días	75 días
TOTAL		15					
CUADROS		3	0.259 **	0.669 **	0.115 *	0.061 ns	0.269 ns
COLUMNAS/CUADROS		4	0.017 ns	0.115 *	0.098 *	0.059 ns	0.052 ns
HILERAS/CUADROS		4	0.028 ns	0.019 ns	0.051 ns	0.006 ns	0.022 ns
TRATAMIENTOS		1	0.020 ns	0.011 ns	0.010 ns	0.008 ns	0.055 ns
ERROR		3	0.007	0.009	0.009	0.024	0.063
\bar{X} (GR/mm ³)			7918750	6140625	7339375	8833750	8019375
CV(%)			1.19	1.43	1.43	2.23	6.66

FUENTES DE VARIACIÓN	GL	EVALUACIONES DEL NÚMERO DE GLÓBULOS ROJOS (GR/mm ³)					
		90 días	105 días	120 días	135 días	150 días	
TOTAL		15					
CUADROS		3	0.115 *	1.56 *	0.260 ns	0.001 ns	0.046 **
COLUMNAS/CUADROS		4	0.025 ns	0.221 *	0.029 ns	0.005 ns	0.031 **
HILERAS/CUADROS		4	0.043 ns	0.036 ns	0.032 ns	0.002 ns	0.019 **
TRATAMIENTOS		1	0.005 ns	0.074 ns	0.094 ns	0.011 ns	0.001 ns
ERROR		3	0.006	0.016	0.063	0.006	0.001
\bar{X} (GR/mm ³)			9826250	9766250	7696250	12149375	11035000
CV(%)			1.14	1.82	3.70	1.11	0.21

Fuente: Los autores

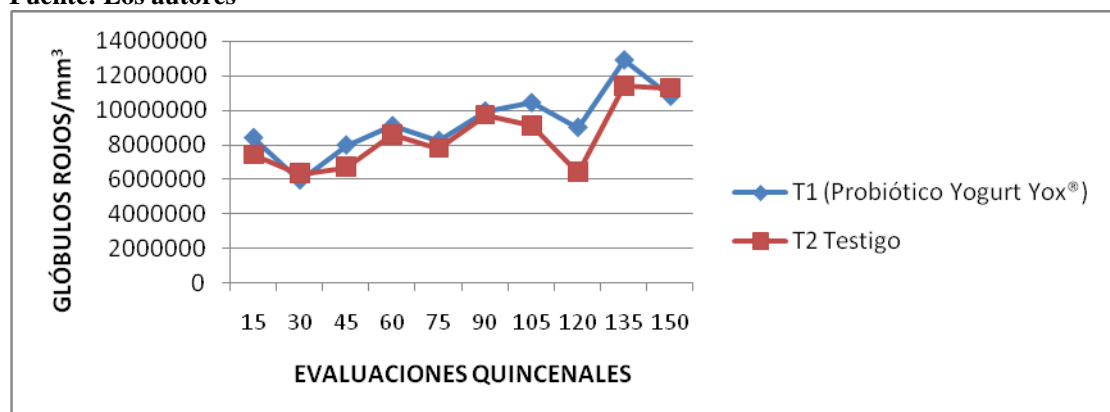
Al establecer los análisis de variancia para el contenido de glóbulos rojos en la sangre de las terneras lecheras bajo el efecto de un probiótico, no presentó diferencias estadísticas para tratamientos en cada una de las evaluaciones establecidas a excepción de la última evaluación donde el testigo (T0) y el tratamiento (Probiótico Yogurt Yox[®]) en estudio se diferenciaron a nivel del 5% (cuadro 4.6). Los promedios generales del número de glóbulos rojos se encuentra entre 6'140.625 GR/mm³ a 12'149.375 GR/mm³ los coeficientes de variación presentan valores de 0.21% a 6.66 %.

Cuadro 4.7: Análisis comparativo del efecto del probiótico Yogurt Yox[®] y el testigo en relación al número de glóbulos rojos en terneras lecheras. En 10 evaluaciones quincenales.

TRATAMIENTOS	EVALUACIONES DEL NÚMERO DE GLÓBULOS ROJOS (GR/mm ³)				
	15 días	30 días	45 días	60 días	75 días
T1 (Probiótico Yogurt Yox [®]) (GR/mm ³)	8397500	5951250	7968750	9086250	8228750
T2 Testigo (GR/mm ³)	7440000	6330000	6710000	8581250	7810000

TRATAMIENTOS	EVALUACIONES DEL NUMERO DE GLOBULOS ROJOS (GR/mm ³)				
	90 días	105 días	120 días	135 días	150 días
T1 (Probiótico Yogurt Yox [®]) (GR/mm ³)	9935000	10417500	8990000	12881250	10787500b
T2 Testigo (GR/mm ³)	9717500	9115000	6402500	11417500	11282500a

Fuente: Los autores



Fuente: Los autores

Gráfico 4.5: Análisis comparativo del efecto del probiótico Yogurt Yox[®] y el testigo en relación al número de glóbulos rojos en terneras lecheras. En 10 evaluaciones quincenales.

En términos generales bajo la aplicación del Probiótico Yogurt Yox[®] las terneras lecheras del tratamiento T1 (Probiótico Yogurt Yox[®]) presentaron un mayor contenido de glóbulos rojos que el testigo, diferenciándose estadísticamente en la última evaluación (Cuadro 4.7).

Según Giménez (2008) citado por López (2009), la excitación y el temor del animal en el momento de la extracción puede derivar en un aumento no patológico en el recuento de glóbulos rojos, el Hematocrito, la hemoglobina e índices hematimétricos, por liberación excesiva de epinefrina.

Por otra parte el incremento de hematíes de acuerdo a lo indicado por Aldrien y Rivero (2009) puede verse afectado por el esfuerzo físico o deshidratación, incremento que puede estar justificado por la metodología de campo establecida, sin embargo el aumento de hematíes se mantiene dentro de los rangos establecidos para esta especie.

4.1.4.2 Leucocitos o Glóbulos blancos

Cuadro 4.8: Análisis de variancia para el número de glóbulos blancos en la sangre de terneras lecheras bajo el efecto de un probiótico, en comparación con un testigo

FUENTES DE VARIACIÓN	GL	EVALUACIONES DEL NÚMERO DE GLÓBULOS BLANCOS (GB/mm ³)				
		15 días	30 días	45 días	60 días	75 días
TOTAL	15					
CUADROS	3	0.145 *	0.004 ns	0.132 ns	0.117 *	0.086 *
COLUMNAS/CUADROS	4	0.006 ns	0.029 ns	0.008 ns	0.020 ns	0.011 ns
HILERAS/CUADROS	4	0.022 ns	0.039 ns	0.009 ns	0.025 ns	0.024 ns
TRATAMIENTOS	1	0.022 ns	0.005 ns	0.000 ns	0.041 ns	0.028 ns
ERROR	3	0.007	0.008	0.032 ns	0.008	0.006
\bar{X} (GB/mm ³)		11168.75	9303.13	10506.25	8156.25	9331.25

CV(%)	2.03	2.21	4.46	2.24	2.02
-------	------	------	------	------	------

FUENTES DE VARIACIÓN	GL	EVALUACIONES DEL NÚMERO DE GLÓBULOS BLANCOS (GB/mm ³)				
		90 días	105 días	120 días	135 días	150 días
TOTAL	15					
CUADROS	3	0.018 *	0.033 *	0.036**	0.020 ns	0.034 ns
COLUMNAS/CUADROS	4	0.030 *	0.011 ns	0.010 *	0.004 ns	0.024 ns
HILERAS/CUADROS	4	0.016 *	0.008 ns	0.011 *	0.005 ns	0.018 ns
TRATAMIENTOS	1	0.012 ns	0.000 ns	0.002 ns	0.024 ns	0.001 ns
ERROR	3	0.001	0.003	0.001	0.009	0.055
\bar{X} (GB/mm ³)		9431.25	7568.75	7656.25	9021.88	7940.63
CV(%)		0.87	1.46	0.64	2.37	6.09

Fuente: Los autores

Al establecer los análisis de variancia para el número de glóbulos blancos en terneras lecheras bajo el efecto de probióticos en comparación con un testigo, no se detectó diferencias estadísticas para tratamientos en todas las evaluaciones a excepción de la evaluación a los 75 y 90 días que presentaron diferencias estadísticas al 10 y 5% respectivamente. Los cuadros presentaron diferencias estadísticas a nivel del 5% a los 15, 60, 90 y 105 días: y, al nivel del 1% en las evaluaciones a los 75 y 120 días, además las columnas/cuadros presentaron diferencias estadísticas a los 90 y 120 días a nivel del 5% e hileras/cuadros al 10% en la evaluación al 75% y al 5% a los 90 y 120 días (Cuadro 4.8).

Los promedios generales de los glóbulos blancos se encuentran entre 7568,75 GB/mm³ a 11168.75 GB/mm³, mientras que los coeficientes de variación se encuentran entre 0.64 y 6.09%.

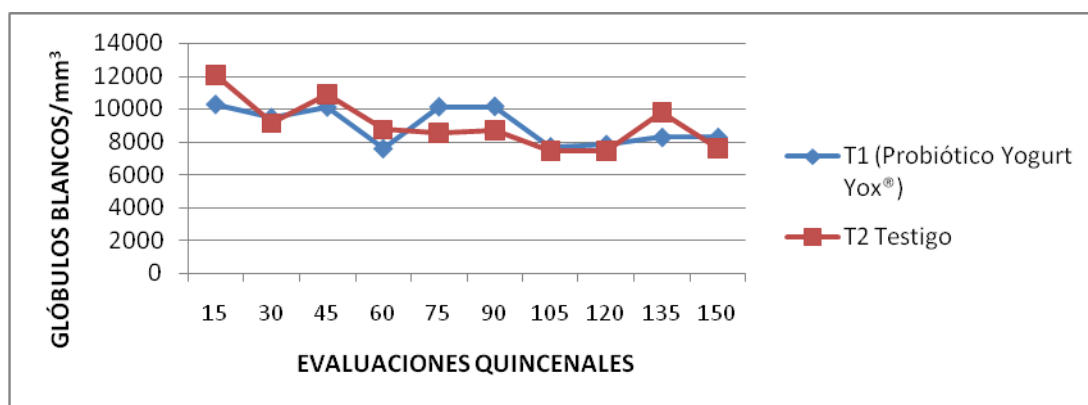
Cuadro 4.9: Análisis comparativo del efecto del probiótico Yogurt Yox[®] y el testigo en relación al número de glóbulos blancos en la sangre de terneras lecheras. En 10 evaluaciones quincenales.

TRATAMIENTOS	EVALUACIONES DEL NÚMERO DE GLÓBULOS BLANCOS (GB/mm ³)				
	15 días	30 días	45 días	60 días	75 días
T1 (Probiótico Yogurt Yox [®]) (GB/mm ³)	10281.25	9481.25	10112.50	7575.00	10137.50 a
T2 Testigo (GB/mm ³)	12056.25	9125.00	10900.00	8737.50	8525.00b

TRATAMIENTOS	EVALUACIONES DEL NÚMERO DE GLÓBULOS BLANCOS (GB/mm ³)				
	90 días	105 días	120 días	135 días	150 días
T1 (Probiótico Yogurt Yox [®]) (GB/mm ³)	10160.50 a	7693.75	7837.50	8262.50	8268.75
T2 Testigo (GB/mm ³)	8700.00 b	7443.75	7475.00	9781.25	7612.50

Fuente: Los autores

En el cuadro 4.9 se presentan los promedios del número de glóbulos blancos para el tratamiento T1 (Probiótico Yogurt Yox[®]) y el T2 testigo, los cuales no se diferenciaron estadísticamente, no se manifestó ninguna tendencia definida ya que el tratamiento con probiótico manifestó un mayor promedio en seis evaluaciones y el testigo en cuatro evaluaciones.



Fuente: Los autores

Gráfico 4.6: Análisis comparativo del efecto del probiótico Yogurt Yox[®] y el testigo en relación al número de glóbulos blancos en sangre de terneras lecheras, en 10 evaluaciones quincenales

La variabilidad de los datos obtenidos permiten hacer referencia a lo descrito por Day *et al.* (2004), donde se expone que los animales jóvenes tiene los recuentos de linfocitos más elevados que los adultos, incremento que puede estar afectado y conjugado con factores como el estrés, excitación y miedo provocando liberación de adrenalina, la misma que reflejará una leucocitosis fisiológica (Gráfico 4.6).

Sin embargo Day *et al.* (2004) indica que otro factor como la vacunación puede incrementar los glóbulos blancos, respuesta reflejada en los datos tras la vacunación de aftosa y brucelosis durante el período de evaluación de esta investigación.

4.1.5 Proteínas Totales Albúminas y Globulinas (Refractometría)

4.1.5.1 Proteínas totales

Cuadro 4.10: Análisis de variancia del contenido de proteínas totales de las terneras lecheras bajo el efecto de un probiótico.

FUENTES DE VARIACIÓN	GL	EVALUACIONES DE PROTEÍNAS TOTALES (g/dl)				
		15 días	30 días	45 días	60 días	75 días
TOTAL	15					
CUADROS	3	3.56 **	1.21 ns	2.62 ns	6.56 **	1.49 *
COLUMNAS/CUADROS	4	0.51 ns	0.16 ns	20.63 ns	0.29 ns	0.39 ns
HILERAS/CUADROS	4	0.49 ns	0.68 ns	0.13 ns	1.70 ns	0.79 ns
TRATAMIENTOS	1	0.01 ns	0.13 ns	1.18 ns	0.07 ns	0.14 ns
ERROR	3	0.31	0.41	0.80	0.46	0.18
\bar{X} (g/dl)		6.87	6.50	6.97	7.17	7.09
CV(%)		8.08	9.87	12.86	9.47	6.02

*Significación al 10%, **Significación al 5%, ***Significación al 1%

FUENTES DE VARIACIÓN	GL	EVALUACIONES DE PROTEÍNAS TOTALES (g/dl)				
		90 días	105 días	120 días	135 días	150 días
TOTAL	15					
CUADROS	3	2.73 ***	7.32 ***	9.23 **	5.41 ***	2.68 **
COLUMNAS/CUADROS	4	0.45 *	0.27 ns	0.83 ns	0.73 *	0.84 ns
HILERAS/CUADROS	4	0.24 ns	0.12 ns	0.85 ns	0.80 *	0.28 ns
TRATAMIENTOS	1	1.47 **	1.19 *	0.36 ns	0.02 ns	0.03 ns
ERROR	3	0.08	0.18	0.84	0.09	0.24
\bar{X} (g/dl)		6.99	6.73	6.78	6.67	6.22
CV(%)		3.95	6.35	13.50	4.58	7.9

*Significación al 10%, **Significación al 5%, ***Significación al 1%

Fuente: Los autores

Al establecer los análisis de variancia para el contenido de proteínas totales, no se encontró diferencias estadísticas para tratamientos en cada una de las evaluaciones a excepción de las evaluaciones establecidas a los 90 y 105 días en que se diferenciaron al 5 y 10%, respectivamente con un mayor valor de los tratamientos sobre los testigos (Cuadro 4.10).

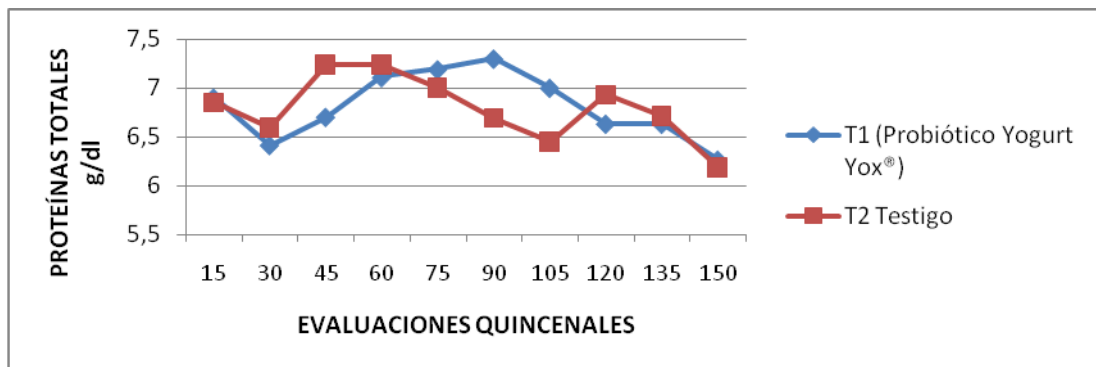
El contenido promedio de proteínas totales se encuentran en un rango de 6.22 g/dl a 7.17 g/dl en las 10 evaluaciones, con coeficientes de variación entre 3.95 a 13.50%, rangos que se encuentran dentro de los parámetros establecidos por Kaneko J.*et al.* (1997).

Cuadro 4.11: Análisis comparativo del efecto del probiótico Yogurt Yox[®] y el testigo en relación al contenido de proteínas totales de terneras lecheras. En 10 evaluaciones quincenales

TRATAMIENTOS	EVALUACIONES DE PROTEÍNAS TOTALES (g/dl)				
	15 días	30 días	45 días	60 días	75 días
T1 (Probiótico Yogurt Yox [®]) (g/dl)	6.90	6.41	6.70	7.11	7.19
T2 Testigo (g/dl)	6.85	6.59	7.24	7.24	7.00

TRATAMIENTOS	EVALUACIONES DE PROTEÍNAS TOTALES (g/dl)				
	90 días	105 días	120 días	135 días	150 días
T1 (Probiótico Yogurt Yox [®]) (g/dl)	7.30 a	7.00 a	6.63	6.63	6.26
T2 Testigo (g/dl)	6.69 b	6.45 b	6.93	6.71	6.18

Fuente: Los autores



Fuente: Los autores

Gráfico 4.7: Análisis comparativo del efecto del probiótico Yogurt Yox[®] y el testigo en relación al contenido de proteínas totales de terneras lecheras. En 10 evaluaciones quincenales.

El incremento de proteínas totales es atribuido a lo indicado por Medway, W. *et al.* (1990), donde reportan que el incremento en las proteínas totales puede deberse a la deshidratación la cual presenta una hemoconcentración por vómitos o diarreas, también por un aumento en el nivel de globulina cuando no existe deshidratación,

como en enfermedades hepáticas avanzadas (cirrosis), infecciones crónicas y en algunos casos de neoplasias.

Al realizarse el monitoreo individual se evidenció la presencia de diarreas en el grupo de testigos sin embargo se atribuye estos procesos a diarreas de tipo fisiológico mas no de tipo parasitario, descartando de similar forma la presencia de enfermedades hepáticas tales resultados se ven reflejados en la evaluación coprológica.

Sin embargo Kaneko J .*et al.* (1997) y Medway, W. *et al.* (1990) indican que el incremento de proteínas se debe a los cambios de alimentación donde se ven claramente reflejados estos incrementos de acuerdo al manejo alimenticio al cual fueron sometidos los grupos de tratamiento T1 (Probiótico Yogurt Yox[®]) y testigo (T2).

4.1.5.2 Albúminas

Cuadro 4.12: Análisis de variancia de albúminas en terneras lecheras bajo el efecto de un probiótico

FUENTES VARIACION	DE	GL	EVALUACIONES DEL CONTENIDO DE ALBÚMINAS (g/dl)				
			15 días	30 días	45 días	60 días	75 días
TOTAL		15					
CUADROS		3	0.75 ns	0.46 **	0.96 **	0.90 ns	0.11 ns
COLUMNAS/CUADROS		4	0.21 ns	0.01 ns	0.03 ns	0.17 ns	0.08 ns
HILERAS/CUADROS		4	0.10 ns	0.07 ns	0.03 ns	0.22 ns	0.23 ns
TRATAMIENTOS		1	0.07 ns	0.02 ns	0.53 ns	0.16 ns	0.22 ns
ERROR		3	0.08	0.03	0.10	0.61	0.27
\bar{X} (g/dl)			2.79	3.08	2.89	3.26	3.84
CV(%)			9.86	5.69	11.12	23.89	15.80

*Significación al 10%, **Significación al 5%, ***Significación al 1%

FUENTES VARIACION	DE	GL	EVALUACIONES DEL CONTENIDO DE ALBÚMINAS (g/dl)				
			90 días	105 días	120 días	135 días	150 días
TOTAL		15					
CUADROS		3	0.04 ns	0.87 ns	2.05 **	0.07 ns	0.01 ns

COLUMNAS/CUADROS	4	0.01 ns	0.44 ns	0.16 ns	0.05 ns	0.12 ns
HILERAS/CUADROS	4	0.11 ns	0.29 ns	0.73 *	0.13 *	0.12 ns
TRATAMIENTOS	1	0.23 ns	0.11 ns	0.03 ns	0.07 ns	0.24 ns
ERROR	3	0.12	0.29	0.08	0.02	0.22
\bar{X} (g/dl)		3.32	3.17	3.25	3.02	3.06
CV(%)		10.25	17.09	8.71	4.51	15.44

*Significación al 10%, **Significación al 5%, ***Significación al 1%

Fuente: Los autores

Los análisis de variancia para el contenido de albúmina en terneras lecheras, no presentó diferencias estadísticas entre tratamientos, en cada una de las evaluaciones establecidas, únicamente se encontró diferencias estadísticas entre los cuadrados latinos a nivel del 5% en las evaluaciones a los 30, 45, y 120 días; y, en hileras/cuadros a nivel del 10% en la evaluación realizada a los 135 días (cuadro 17).

Los contenidos generales de la albúmina se encuentran entre 2,79 g/dl a 3,84 g/dl, rangos que se encuentran dentro de los parámetros establecidos por Kaneko J.et al. (1997), con coeficientes de variación entre 4,51% a 23.89%.

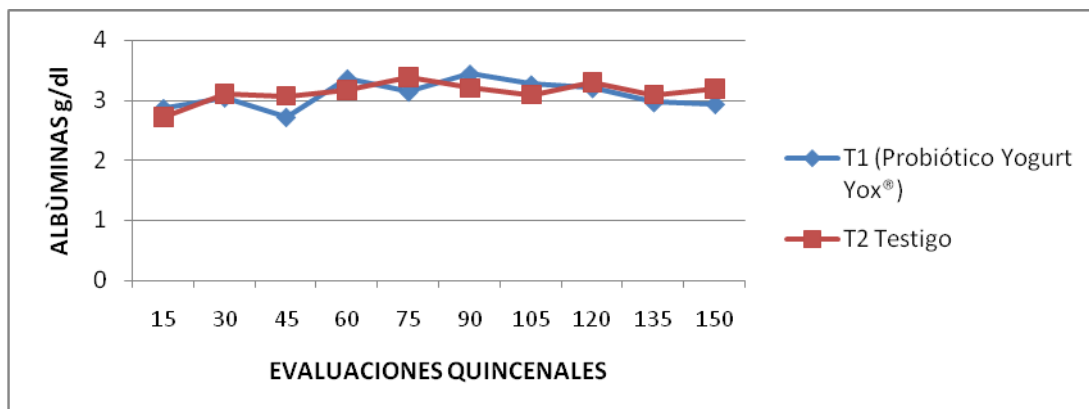
Como se aprecia en el cuadro 4.13 las diferencias en el contenido de albúminas son mínimas en las diferentes evaluaciones establecidas.

Cuadro 4.13: Análisis comparativo del efecto del probiótico Yogurt Yox[®] y el testigo en relación al contenido de albúminas en terneras lecheras. En 10 evaluaciones quincenales

TRATAMIENTOS	EVALUACIONES DEL CONTENIDO DE ALBÚMINAS (g/dl)				
	15 días	30 días	45 días	60 días	75 días
T1 (Probiótico Yogurt Yox [®])(g/dl)	2.86	3.04	2.71	3.36	3.14
T2 Testigo (g/dl)	2.72	3.11	3.07	3.16	3.38

TRATAMIENTOS	EVALUACIONES DEL CONTENIDO DE ALBÚMINAS (g/dl)				
	90 días	105 días	120 días	135 días	150 días
T1 (Probiótico Yogurt Yox [®])(g/dl)	3.44	3.26	3.20	2.96	2.93
T2 Testigo (g/dl)	3.20	3.09	3.29	3.09	3.18

Fuente: Los autores



Fuente: Los autores

Gráfico 4.8: Análisis comparativo del efecto del probiótico Yogurt Yox® y el testigo en relación al contenido de albúmina de terneras lecheras. En 10 evaluaciones quincenales.

Wittwer, M. *et al.* 1983 indican que los bajos niveles de albúminas pueden estar asociados a problemas de tipo hepático sin embargo al realizar la confrontación con los análisis coprológicos haciendo referencia a la técnica de sedimentación no hubo presencia de parásitos hepáticos con lo cual se elimina tal afirmación, justificando que las variaciones encontradas pueden estar sujetas a lo expuesto por Medway, W. *et al.* (1990) donde sugieren la participación de factores adversos como deshidratación, falta de aminoácidos adecuados o mal digestión.

Si bien es cierto no se encuentra una marcada diferencia estadística entre tratamientos y testigos (Gráfico 4.8), numéricamente el valor de albúminas es superior en el caso de los testigos a pesar de encontrarse dentro de los rangos normales, entonces se podría afirmar que la acción del probiótico de acuerdo a lo indicado por Bush, (1982) estimula a las albúminas que actúan como transporte de drogas, compuestos y reserva de aminoácidos, en concordancia a lo expuesto por Tartar y col, (1997) y Mennickent y Green, (2009) respecto a los probióticos y sus

efectos de inmunomodulación, competencia con las toxinas por los receptores y el aumento de la capacidad de asimilación de proteínas, energía y minerales.

4.1.5.3 Globulinas

Cuadro 4.14: Análisis de variancia del contenido de globulinas en las terneras lecheras bajo el efecto de un probiótico

FUENTES DE VARIACION	GL	EVALUACIONES DEL CONTENIDO DE GLOBULINAS (g/dl)				
		15 días	30 días	45 días	60 días	75 días
TOTAL	15					
CUADROS	3	1.81 ns	0.63 ns	0.52 ns	3.38 ns	1.18 ns
COLUMNAS/CUADROS	4	0.24 ns	0.15 ns	0.82 ns	0.24 ns	0.28 ns
HILERAS/CUADROS	4	0.48 ns	0.85 ns	0.25 ns	2.84 ns	0.36 ns
TRATAMIENTOS	1	0.03 ns	0.05 ns	0.13 ns	0.43 ns	0.70 ns
ERROR	3	0.39	0.46	1.30	1.17	0.40
\bar{X} (g/dl)		4.08	3.43	4.08	3.91	3.84
CV(%)		15.24	19.74	27.97	27.70	16.41

FUENTES DE VARIACION	GL	EVALUACIONES DEL CONTENIDO DE GLOBULINAS (g/dl)				
		90 días	105 días	120 días	135 días	150 días
TOTAL	15					
CUADROS	3	3.27 **	3.77 **	4.93 **	5.12 ***	2.43 **
COLUMNAS/CUADROS	4	0.35 ns	1.15 ns	1.44 ns	0.42 ns	0.78 *
HILERAS/CUADROS	4	0.23 ns	0.08 ns	2.04 ns	1.11 **	0.55 ns
TRATAMIENTOS	1	0.54 ns	0.57 ns	0.18 ns	0.01 ns	0.43 ns
ERROR	3	0.31	0.36	0.41	0.11	0.13
\bar{X} (g/dl)		3.67	3.55	3.54	3.64	3.16
CV(%)		15.09	16.86	18.11	3.10	11.50

*Significación al 10%, **Significación al 5%, ***Significación al 1%

Fuente: Los autores

Los análisis de variancia para el contenido de globulinas en terneras lecheras, no presentó diferencias estadísticas entre tratamientos, en cada una de las evaluaciones establecidas, únicamente se encontró diferencias estadísticas entre los cuadrados latinos a nivel del 5% en las evaluaciones a los 90, 105, 120 y 150 días al nivel del 1% en la evaluación a los 135 días; y, en columnas/cuadros a nivel del 10% en la última evaluación e hileras/cuadros a nivel del 5% en la evaluación realizada a los 135 días (cuadro 4.14).

El rango de globulinas que se encuentran entre 3.16 g/dl a 4.08 g/dl, con coeficientes de variación entre 3.10% a 27.97%, se encuentran dentro de los parámetros establecidos por Kaneko *et al.* (1997).

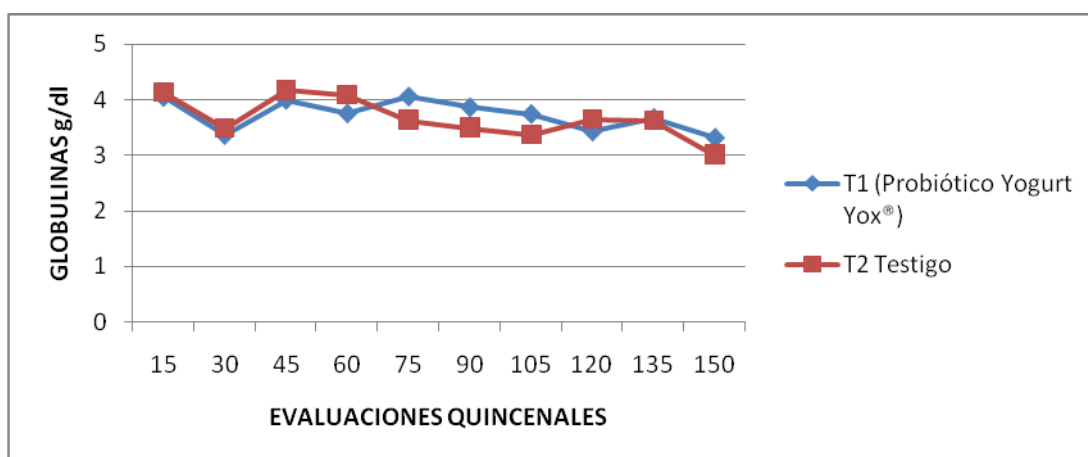
En el cuadro 4.15 se presentan los promedios de globulinas de los dos tratamientos en estudio donde se aprecia diferencias insignificantes.

Cuadro 4.15: Análisis comparativo del efecto del probiótico Yogurt Yox[®] y el testigo en relación al contenido de globulinas de terneras lecheras. En 10 evaluaciones quincenales.

TRATAMIENTOS	EVALUACIONES DEL CONTENIDO DE GLOBULINAS (g/dl)				
	15 días	30 días	45 días	60 días	75 días
T1 (Probiótico Yogurt Yox [®])(g/dl)	4.04	3.37	3.99	3.75	4.05
T2 Testigo (g/dl)	4.13	3.48	4.17	4.08	3.63

TRATAMIENTOS	EVALUACIONES DEL CONTENIDO DE GLOBULINAS (g/dl)				
	90 días	105 días	120 días	135 días	150 días
T1 (Probiótico Yogurt Yox [®]) (g/dl)	3.86	3.74	3.43	3.67	3.32
T2 Testigo (g/dl)	3.49	3.37	3.64	3.62	3.00

Fuente: Los autores



Fuente: Los autores

Gráfico 4.9: Análisis comparativo del efecto del probiótico Yogurt Yox[®] y el testigo en relación al contenido de globulinas de terneras lecheras. En 10 evaluaciones quincenales.

Al no encontrarse diferencias significativas entre tratamiento T1 (Probiótico Yogurt Yox[®]) y testigo T2 (Testigo), las variaciones numéricas en los diferentes periodos hacen referencia a la descrito por Wittwer, M. *et al.* (1983), donde la hipoglobulinemia se presenta en forma temporal en los recién nacidos previo a la ingesta de calostro por lo que su determinación es de utilidad en terneros con objeto de valorar el manejo del recién nacido y su susceptibilidad a infecciones (diarreas, neumonías) durante el primer mes de vida, sin embargo durante las evaluaciones individuales no se refleja ninguna diferencia asociando tales resultados con las anteriores pruebas hemáticas que permiten afirmar o negar lo anteriormente detallado.

4.2 EVALUACIÓN DE PARÁMETROS ZOOTÉCNICOS

4.2.1 Peso

Cuadro 4.16: Análisis de variancia del peso de las terneras lecheras bajo el efecto de un probiótico

FUENTES DE VARIACION	GL	EVALUACIONES DE PESO (Kg)			
		NACIMIENTO	CUNAS	CORRALES	PASTOREO
TOTAL	15				
CUADROS	3	6.23 ns	18.75 ns	761.23 ns	502.42 ns
COLUMNAS/CUADROS	4	2.19 ns	4.88 ns	257.94 ns	1184.13 ns
HILERAS/CUADROS	4	8.69 ns	11.88 ns	253.69 ns	588.13 ns
TRATAMIENTOS	1	5.06 ns	25.00 ns	162.56 ns	2209.00*
ERROR	3	8.23	34.50	317.40	332.17
\bar{X} (kg)		38.56	66.38	137.94	188.88
CV (%)		7.44	8.85	12.92	9.65

Fuente: Los autores

Al establecer los análisis de variancia para el peso de las terneras al nacimiento, en cunas y corrales no se observó diferencias significativas debido al tamaño muestral, sin embargo el efecto del probiótico generó mayor peso en las terneras T1 (Probiótico Yogurt Yox[®]) (cuadro 4.16).

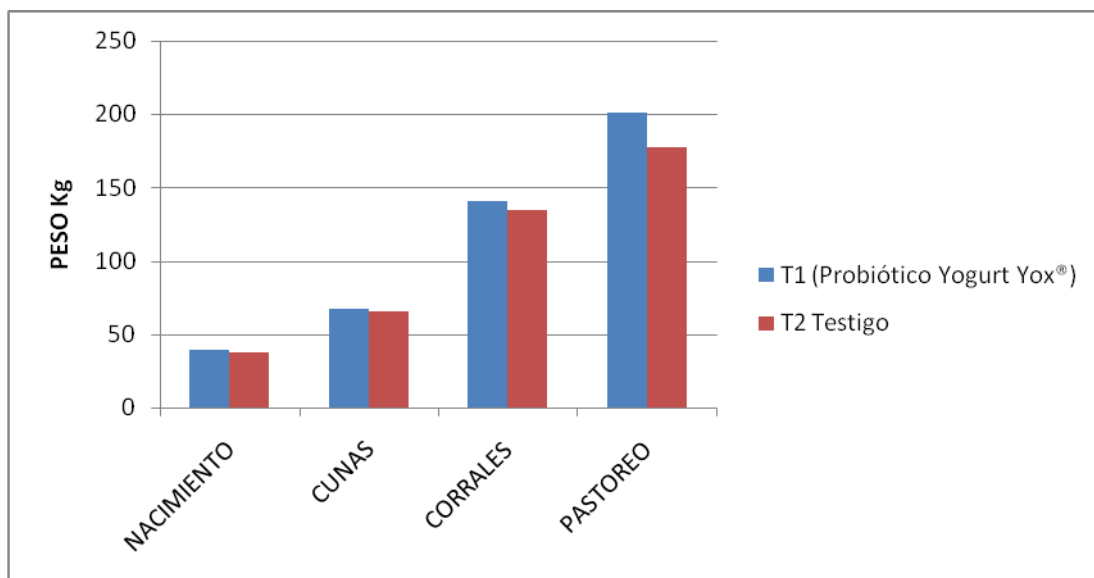
Los promedios generales del peso de las terneras fueron de 38.56, 66.38, 137.94 y 188.8 Kg, en las evaluaciones realizadas al nacimiento, en cunas, en corrales y en pastoreo, con coeficientes de variación de 7.44, 8.85, 12.92 y 9.65%.

Al final de la evaluación para el tratamiento T1(Probiótico Yogurt Yox[®]) alcanzó el mayor peso con 200,63 Kg y el testigo 177,13 Kg, se puede apreciar claramente que al nacimiento, cunas y corrales se manifiesta un incremento por acción del probiótico Yogurt Yox, y en el pastoreo se manifestó en similar forma (cuadro 4.17).

Cuadro 4.17: Análisis comparativo del efecto del probiótico Yogurt Yox y el testigo en relación al peso de terneras lecheras. En 7 evaluaciones mensuales

TRATAMIENTOS	EVALUACIONES DE PESO (Kg)			
	NACIMIENTO	CUNAS	CORRALES	PASTOREO
T1 (Probiótico Yogurt Yox [®])	39.13	67.63	141.13	200.63 a
T2 Testigo	38.00	65.13	134.75	177.13 b

Fuente: Los autores



Fuente: Los autores

Gráfico 4.10: Análisis comparativo del tratamiento T1 (probiótico Yogurt Yox®) y el testigo T2 sobre el peso de las terneras lecheras al nacimiento, en cunas, corrales y en el pastoreo

Según lo citado por (Kisling y Lofgreen 1981) los probióticos ejercen una acción positiva en la ganancia de peso , por otra parte Rodríguez (1992), Gaete (1993), Toledo (1994) y Klein (1996), Armas y Yandun (1998) no encontraron diferencias significativas entre los grupos tratados con probióticos y los controles, básicamente esto se debe a que la etapa de monitoreo fue muy corta por lo que no se pudo evaluar el efecto del probiótico y su acción posterior a su ingestión como se detalla en este estudio que reflejo la eficiencia del probiótico durante una evaluación de seis meses.

Si bien no se encontró diferencias estadísticas entre el tratamiento T1 (Probiótico Yogurt Yox®) y el testigo (T2) se puede apreciar claramente que en los tres últimos meses empieza a incrementarse el peso en las terneras tratamiento T1 (probiótico Yogurt Yox®) (cuadro 4.17).

Este incremento es justificado según lo citado por Dawson y Newman, (1987), donde se indica que los probióticos actúan sobre la degradabilidad de los forrajes en el rúmen y en la proteína contenida en el balanceado, el mismo que fue suministrado durante el último periodo, afirmando lo expuesto por Pazmiño (2012) donde se indica que la potenciación del probiótico actúa en la microbiota ruminal combinado con la proteína incluida en el balanceado reflejándose en el peso de las terneras del tratamiento T1 (Probiótico Yogurt Yox[®]).

A través del seguimiento individual y la observación continua, se denotó que el menor peso en el caso del tratamiento T1 (Probiótico Yogurt Yox[®]). se evidenció en la ternera 1103,1101 grupo uno, la misma que presentó desde su nacimiento problemas respiratorios, deshidratación y leve tos en la etapa de potreros, sin embargo es importante destacar que tras el suministro del probiótico y de un medicamento comercial, presentaba una mejoría relativamente alta e inmediata frente a terneras testigo (1106, 1116) a las que se les suministraba únicamente el medicamento comercial, afirmando lo expuesto por Coconnier y col, (1993); Ogawa y col, (2001) y Villoslada *et al.* (2007); que indican que las cepas utilizadas en esta evaluación contribuyen a la potenciación de la respuesta inmunitaria y a la defensa de agresiones e infecciones intestinales con o sin la asociación de antibióticos.

Según lo citado por Carlson (1972), el crecimiento, peso entre otros aspectos zootécnicos, se ven afectados por factores genéticos, hormonales, nutricionales, factores reguladores de tejidos específicos y por casi todos los aspectos del ambiente que rodean al animal, justificando así la variabilidad de datos en cuanto al peso de las terneras evaluadas.

4.2.2 Ganancia Media Diaria Total, en Cunas, Corrales y Pastoreo

Cuadro 4.18: Análisis de variancia del peso de las terneras lecheras bajo el efecto de un probiótico

FUENTES DE VARIACION	GL	EVALUACIONES DE GANANCIA MEDIA DIARIA KG/DIA			
		TOTAL	CUNAS	CORRALES	PASTOREO
TOTAL	15				
CUADROS	3	0.01 ns	0.0023 ns	0.10 ns	0.22 ns
COLUMNAS/CUADROS	4	0.02 ns	0.0038 ns	0.05 ns	0.28 ns
HILERAS/CUADROS	4	0.03 ns	0.0007.1ns	0.05 ns	0.19 ns
TRATAMIENTOS	1	0.11*	0.0037 ns	0.01 ns	0.67*
ERROR	3	0.02	0.02	0.05	0.10
\bar{X} (kg)		0.86	0.64	0.98	1.00
CV(%)		15.80	23.35	22.36	31.85

Fuente: Los autores

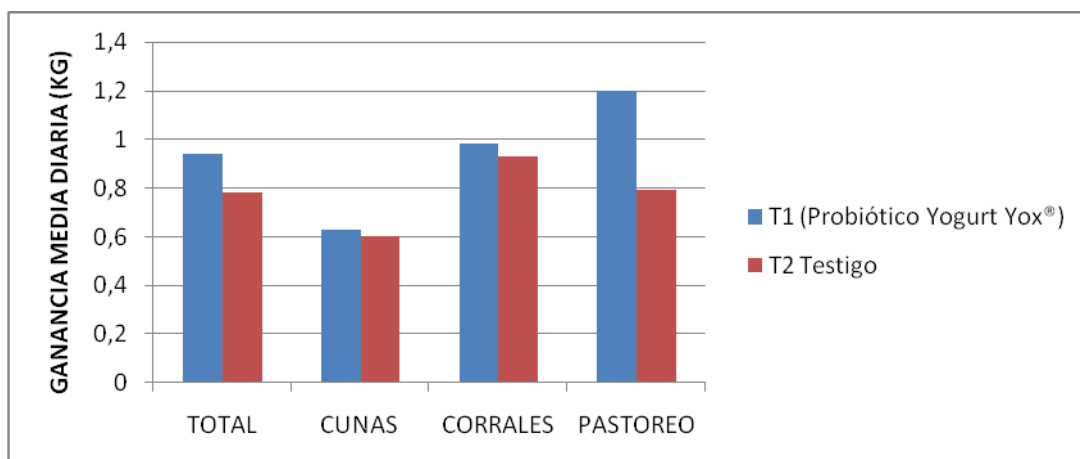
Al establecer los análisis de variancia de la ganancia media diaria total, en cunas, en corrales y en el pastoreo, no se encontró diferencias estadísticas significativas en las diferentes fuentes de variación, a excepción del tratamiento con probióticos que manifestaron diferencias estadísticas en la ganancia media diaria total y en el pastoreo (Cuadro 4.18).

Los promedios generales fueron de 0.86, 0.654, 0.98 y 1.00 Kg/día para la ganancia media diaria total, en cunas, corrales y pastoreo, con coeficientes de variación de 15.80, 23.35, 22.36 y 31.85%.

Cuadro 4.19: Análisis comparativo del efecto del probiótico Yogurt Yox y el testigo en relación a la ganancia de peso total, en cunas, corrales y pastoreo

TRATAMIENTOS	EVALUACIONES DE LA GANANCIA MEDIA DIARIA (Kg/día)			
	TOTAL	CUNAS	CORRALES	PASTOREO
T1 (Probiótico Yogurt Yox®)	0.94 a	0.63	0.98	1.20 a
T2 Testigo	0.78 b	0.60	0.93	0.79 b

Fuente: Los autores



Fuente: Los autores

Gráfico 4.11: Análisis comparativo del tratamiento T1 (probiótico Yogurt Yox®) y el testigo T2 sobre la ganancia media diaria total, en cunas, corrales y pastoreo.

Con el tratamiento T1 (Probiótico Yogurt Yox®) se logró una mayor ganancia diaria en cunas, corrales y pastoreo, pero estadísticamente se diferenciaron en el pastoreo y en el total. Determinándose de esta manera la bondad del probiótico Yogurt Yox® para lograr una mayor ganancia diaria (cuadro 4.19)

De acuerdo a la literatura Flores, (1980), indica que la tasa de crecimiento esta determinada por dos factores: los límites potenciales, que los determinan las relaciones hormonales, básicamente bajo control genético, mientras que la relación de este potencial depende del ambiente, particularmente del componente nutricional y de su interacción con el genotipo.

De acuerdo con la investigación realizada por Colimba en el año 2009 en terneras, cruce Montbeliarde – Holstein; las ganancias de peso diario en terneras resultantes de la cruce Montbeliarde – Holstien en las haciendas “El Relicario” y “Guagrabamba” fueron de de 710.25 g/día y 553.12 g/día respectivamente, contrastando con las

ganancias diarias de peso obtenidas en la presente investigación llevada a cabo en la Hcda El Prado en terneras, cruce Montbeliarde – Holstein fueron de 940 g/día en promedio para el tratamiento T1 (Probiótico Yogurt Yox[®]). y 780 g/día para el testigo (T2) por lo que se asevera lo enunciado por (Palencia *et al.* 2005) que el uso de probióticos en cantidad y frecuencia adecuada en la alimentación de los terneros, proporciona ventajas en el peso vivo.

4.2.3 Circunferencia del Tórax

Cuadro 4.20: Análisis de variancia de la circunferencia torácica de las terneras lecheras bajo el efecto de un probiótico

FUENTES DE VARIACION	DE	GL	EVALUACIONES DE LA CIRCUNFERENCIA TORACICA (cm)					
			NACIM.	1º MES	2 ºMES	3º MES	4º MES	5º MES
TOTAL		15						
CUADROS		3	21.83ns	41.23ns	74.31ns	78.77ns	31.06ns	399.7ns
COLUMNAS/CUADROS		4	1.88 ns	3.69 ns	0.98ns	12.86ns	43.31ns	108.5ns
HILERAS/CUADROS		4	22.88ns	71.94ns	87.61ns	107.1ns	132.5ns	83.56ns
TRATAMIENTOS		1	64.00ns	10.56ns	26.27ns	96.29ns	18.06ns	232.5ns
ERROR		3	4.17	21.73	57.14	88.38	227.73	381.23
\bar{X} (cm)			72.75	83.94	94.78	106.42	121.44	134.56
CV(%)			2.81	5.55	7.98	8.83	12.43	14.51

Fuente: Los autores

Al establecer los análisis de variancia para la circunferencia torácica de las terneras lecheras en cinco evaluaciones mensuales y una inicial al nacimiento, no presentó diferencias estadísticas para tratamientos en cada una de las evaluaciones, así como en cada una de las fuentes de variación establecidas (cuadro 4.20).

Los promedios generales de la circunferencia torácica fueron incrementándose de 72.75 cm al nacimiento hasta alcanzar un promedio de 134.56 cm al quinto mes, con coeficientes de variación que van desde el 2.81 al 14.51% .

Cuadro 4.21: Análisis comparativo del efecto del probiótico Yogurt Yox® y el testigo en relación a la circunferencia torácica de terneras lecheras. En 5 evaluaciones mensuales

TRATAMIENTOS	EVALUACIONES DE LA CIRCUNFERENCIA TORÁCICA (cm)					
	NACIM	1 ºMES	2º MES	3º MES	4º MES	5º MES
T1 (Probiótico Yogurt Yox®) (cm)	74.75	84.75	93.50	103.97	120.38	130.75
T2 Testigo (cm)	70.75	83.13	96.06	108.88	122.50	133.38

Fuente: Los autores

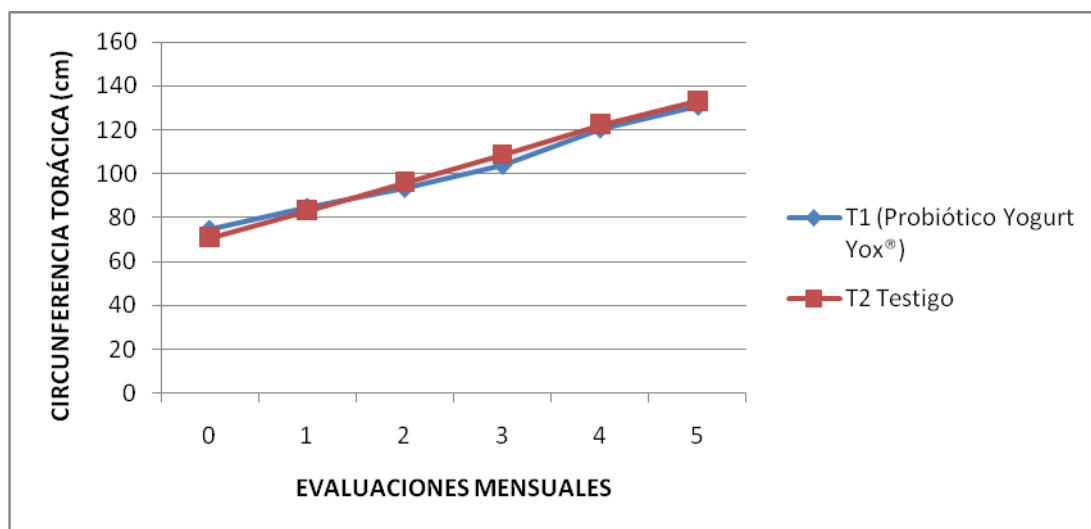


Gráfico 4.12: Análisis comparativo del tratamiento T1 (probiótico Yogurt Yox®) y el testigo T2 sobre la circunferencia torácica de las terneras lecheras en cinco evaluaciones mensuales

En el cuadro 4.21 se presentan los promedios de la circunferencia torácica de los dos tratamientos en estudio, las diferencias son mínimas, en el nacimiento y en la evaluación al primer mes el mayor perímetro se presentó con el tratamiento con

probiótico Yogurt Yox[®] para luego presentar ligeramente mayores promedios el testigo.

Al comparar individualmente la circunferencia torácica al final del monitoreo entre tratamientos y testigos se observó un mayor incremento de este parámetro en la ternera 1112 perteneciente al grupo de tratamiento con una genética (F3 7/8Montbeliarde * 1/8 Holstein) alcanzando 172 cm, en comparación a la ternera 1115 perteneciente al grupo de testigos con una genética (F1 Holstein x Montbeliarde) que alcanzó 156 cm, en concordancia a lo expuesto por Carlson, (1972) que indica que ciertos parámetros zootécnicos hacen referencia a la genética y otros factores adversos, independientemente del uso de probióticos.

4.2.4 Altura (a la cruz)

Cuadro 4.22: Análisis de variancia de la altura a la cruz (cm) de las terneras lecheras bajo el efecto de un probiótico

FUENTES VARIACION	DE	GL	EVALUACIONES DE LA ALTURA A LA CRUZ (cm)				
			NACIM.	1 ºMES	2º MES	3 ºMES	4º MES
TOTAL		15					
CUADROS		3	49.06 ns	37.77 ns	65.70 ns	109.42 *	132.17**
COLUMNAS/CUADROS		4	43.81 ns	7.52 ns	6.61 ns	19.38 ns	28.63 ns
HILERAS/CUADROS		4	44.06 ns	37.14 ns	41.52 ns	61.38 ns	38.63 ns
TRATAMIENTOS		1	126.56 *	0.02 ns	11.82 ns	42.25 ns	49.00 ns
ERROR		3	19.23	39.52	22.05	15.42	10.50
\bar{X} (cm)			65.06	91.83	98.38	98.38	106.00
CV(%)			6.74	7.38	5.11	3.99	3.06

*Significación al 10%, **Significación al 5%, ***Significación al 1%

Fuente: Los autores

Al establecer los análisis de variancia para la altura a la cruz de terneras lecheras, en cuatro evaluaciones y una inicial al nacimiento no se encontró diferencias

estadísticas para tratamientos a excepción de la evaluación inicial al nacimiento que presentó diferencias estadísticas a nivel del 10%, además, se encontró diferencias estadísticas para cuadros a nivel del 10% al tercer mes y a nivel del 5% en el cuarto mes (Cuadro 4.22).

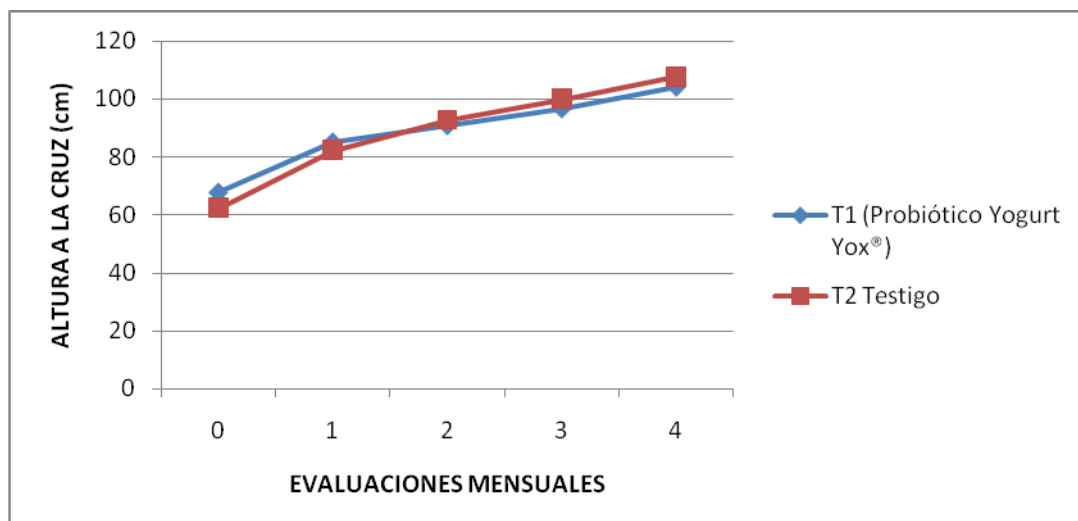
Los promedios generales de la altura a la cruz fueron incrementándose de un promedio de 65.06 cm al nacimiento hasta alcanzar un promedio de 106.00 cm al cuarto mes corroborando lo estipulado por Flores (1980), en cuanto al incremento de altura como un parámetro zootécnico normal en cuanto al crecimiento en terneras. Los coeficientes de variación se encuentran entre 3.06 a 6.74%, coeficientes adecuados para este tipo de investigación.

Cuadro 4.23: Análisis comparativo del efecto del probiótico Yogurt Yox[®] y el testigo en relación a la altura a la cruz de terneras lecheras. En 4 evaluaciones mensuales

TRATAMIENTOS	EVALUACIONES DE LA ALTURA A LA CRUZ (cm)				
	NACIM.	1 ^º MES	2 ^º MES	3 ^º MES	4 ^º MES
T1 (Probiótico Yogurt Yox [®])	67.88	85.19	90.97	96.75	104.25
T2 Testigo	62.25	82.25	92.69	100.00	107.75

Fuente: Los autores

En el cuadro 4.23 se presentan los promedios de la altura a la cruz de las terneras lecheras del tratamiento con probióticos y el testigo, los cuales no se diferenciaron estadísticamente, sin embargo inicialmente al nacimiento y al primer mes el tratamiento con probiótico Yogurt Yox[®] presentó la mayor altura a la cruz, pero a partir del segundo mes el testigo presentó un mayor promedio pero no supera en cuatro centímetros.



Fuente: Los autores

Gráfico 4.13: Análisis comparativo del tratamiento T1 (probiótico Yogurt Yox®) y el testigo T2 sobre la altura a la cruz de las terneras lecheras en cuatro evaluaciones mensuales.

Al fin de validar la acción del probiótico en los terneros, se registró en forma individual la altura a la cruz, a pesar de que existe poca significancia estadística en las terneras tratamiento se manifiesta una diferencia numérica en el grupo del testigo, siendo la ternera 1101 perteneciente al grupo de tratamientos con la mayor altura registrada al final del período, y la ternera 1102 perteneciente al primer grupo de testigos con el mayor incremento de altura al final del periodo.

4.2.5 Mortalidad (%)

Para la evaluación de mortalidad en porcentaje se obtuvo la valoración de cero por cuanto no se evidenció ningún deceso, consecuentemente el análisis estadístico no evocaría ninguna valoración numérica diferente a la establecida en campo.

4.3. EVALUACIÓN COPROLÓGICA

4.3.1 Comportamiento Coprológico en Terneras de Cunas y Corral

Cuadro 4.24: Análisis de Estabilidad Modificado de Hildembrant para el comportamiento parasitario en etapas de cunas y corrales en los tratamientos T1 (Probiótico Yogurt Yox[®]) y T2 (Testigo)

ESTADISTICA DESCRIPTIVA	T1	T2
Media (X)	1675	1843,75
Desviación Estándar (S)	340,95	1374,37
Desviación Estándar Media (Sx)	170,48	687,19

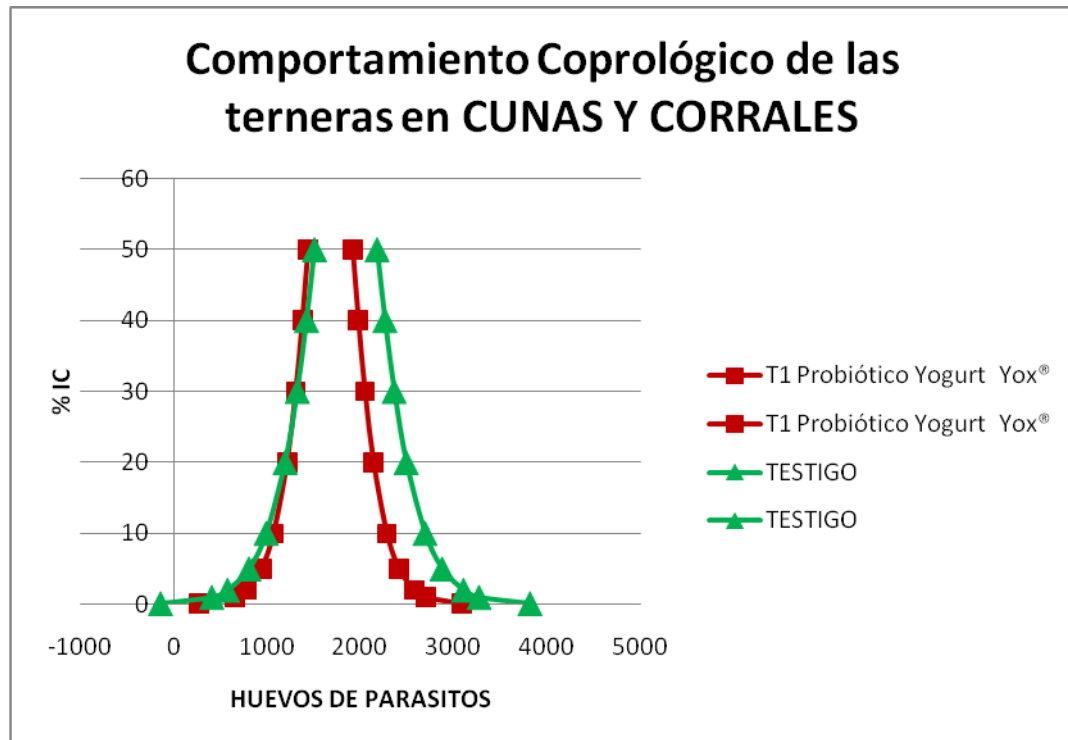
IC%	x-tsxtr	x+tsxtr	x-tsxte	x+tsxte	XTR	XTE
50	1544,58	1805,42	1318,05	2369,45	1675	1843,8
40	1508,27	1841,73	1171,68	2515,82	1675	1843,8
30	1461,9	1888,10	984,766	2702,73	1675	1843,8
20	1395,76	1954,24	718,137	2969,36	1675	1843,8
10	1273,87	2076,13	226,798	3460,7	1675	1843,8
5	1132,54	2217,46	-342,88	4030,38	1675	1843,8
2	900,863	2449,14	-1276,8	4964,27	1675	1843,8
1	679,242	2670,76	-2170,1	5857,61	1675	1843,8
0,1	-527,57	3877,566	-7034,7	10722,2	1675	1843,8

Fuente: Los autores

Según Soulsby. (1987), las enfermedades que afectan al desarrollo y reducen la eficiencia de producción adquieren una mayor importancia y pueden llegar a ser una seria limitante del sistema de producción, entre éstas, se encuentran las enfermedades parasitarias debido a su alta morbilidad y, en ocasiones, altos índices de mortalidad.

De acuerdo a Soulsby. (1987), que cita a (Boch y Supperer, 1982; Sievers, 1991) las parasitosis generalmente son sub-clínicas, influyendo negativamente sobre el potencial productivo y reproductivo de los animales. Sin embargo, bajo ciertas

circunstancias, puede producir cuadros clínicos con diarrea, cólicos, enflaquecimiento e incluso muerte de algunos animales



Fuente: Los autores

Gráfico 4.14: Análisis de Estabilidad Modificado de Hildembrant para el efecto del Probiótico Yogurt Yox® (Tratamiento T1) y el testigo (T2) sobre el comportamiento parasitario en las etapas de cunas y corrales.

Al analizar el comportamiento parasitario en las terneras de cunas y corrales, mediante el análisis de estabilidad de Hildembrant (Cuadro 4.24), el tratamiento T1 (Probiótico Yogurt Yox®), presentó un ligero menor promedio de huevos de parásitos en las terneras en relación al testigo. Aunque estadísticamente ambos tratamientos T1 (Probiótico Yogurt Yox®) y T2 (Testigo) mostraron un comportamiento parasitario similar pues las dos curvas tienden a juntarse por lo que no presentaron una diferencia estadística hasta el nivel del 50% del intervalo de

confianza por lo tanto son consideradas poblaciones similares aunque con una ligera mayor variabilidad en el testigo (Grafico 4.14).

Lo que sí es notable es que el tratamiento T2 (Testigo) que presenta una mayor concentración de parásitos gastrointestinales con un promedio de 1843,75 huevos/g de muestra en comparación con el T1 (Probiotico Yogurt Yox[®]) con una promedio de 1675 huevos /g de muestra.

Esto es corroborado según lo dicho por Cordero y Rojo (1999), quienes afirman que los parásitos gastrointestinales en bovinos se presentan principalmente en animales jóvenes, de tres semanas a seis meses de edad y con un manejo promedio de pastos (corte o rotación) y de suministro de balanceado, estos dos factores influenciarán positiva o negativamente sobre el parasitismo de la terneras especialmente cuando están el proceso de transición corrales – pastoreo.

El rango de edad es también una de las causas determinantes de la presencia de animales eliminadores de ooquistes (animales enfermos, portadores o ambos). Además estos valores se encuentran dentro de los rangos normales y aceptables de población parasitaria gastrointestinal de acuerdo con lo mostrado por Domínguez *et al.*, 2004 que dice que un animal presenta parasitosis positiva cuando la población parasitaria gastrointestinal es mayor a 2500 huevos por gramo de excremento (h/g/e), siendo los valores de ambos tratamientos inferiores a los rangos positivos.

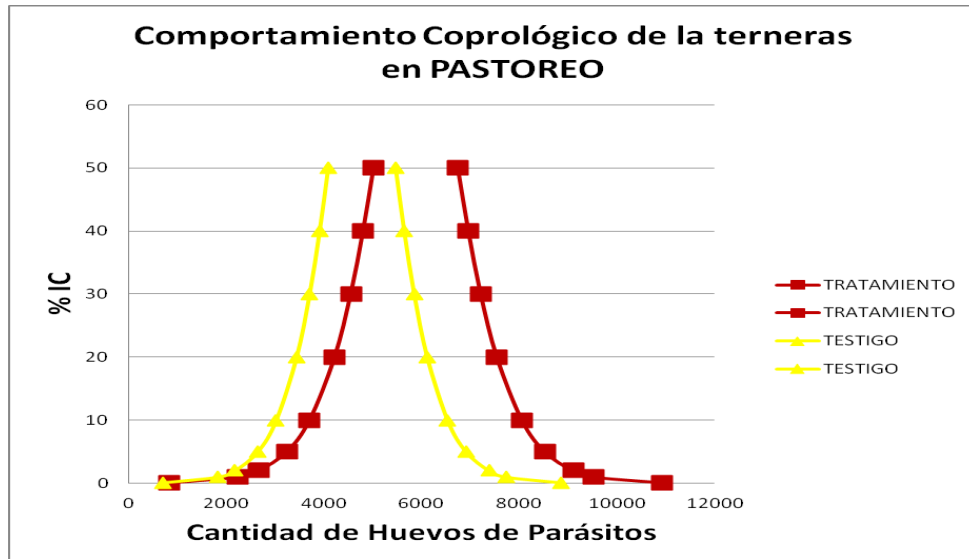
4.3.2 Comportamiento Coprológico de las terneras en pastoreo

Cuadro 4.25: Análisis de Estabilidad Modificado de Hildembrant para el efecto del Probiótico Yogurt Yox® (Tratamiento T1) y el testigo (T2) sobre el comportamiento parasitario en la etapa de pastoreo.

ESTADISTICA DESCRIPTIVA	T1	T2
Media (X)	4775	5881,25
Desviación Estándar (S)	4137,39	4955,16
Desviación Estándar Media (Sx)	1034,34	1238,79

IC%	x-tsxte	x+tsxte	x-tsxtr	x+tsxtr	XTR	XTE
50	5025,24586	6737,25414	4082,96158	5467,03842	5881,25	4775
40	4808,45755	6954,04245	3907,6986	5642,3014	5881,25	4775
30	4555,74431	7206,75569	3703,39203	5846,60797	5881,25	4775
20	4224,98729	7537,51271	3435,99079	6114,00921	5881,25	4775
10	3709,65049	8052,84951	3019,36563	6530,63437	5881,25	4775
5	3242,62653	8519,87347	2641,79908	6908,20092	5881,25	4775
2	2657,91748	9104,58252	2169,08977	7380,91023	5881,25	4775
1	2231,77359	9530,72641	1824,57282	7725,42718	5881,25	4775
0,1	836,895643	10925,6044	696,880692	8853,11931	5881,25	4775

Fuente: Los autores



Fuente: Los autores

Gráfico 4.15: Análisis de Estabilidad Modificado de Hildembrant para el efecto del Probiótico Yogurt Yox® (Tratamiento T1) y el testigo (T2) sobre el comportamiento parasitario en la etapa de pastoreo.

Al analizar el comportamiento parasitario en terneras en la etapa de pastoreo mediante el análisis de estabilidad de Hildembrant (Cuadro 4.25), los dos sistemas presentan estabilidad en la distribución de datos, aunque mayor estabilidad presentó el tratamiento T1 (Probiótico Yogurt Yox[®]), por lo que se diferenciaron estadísticamente alrededor del 2% (Gráfico 13) al tener menos variabilidad en los datos tomados en las evaluaciones quincenales y presentar también una menor cantidad de huevos promedio 4775 h/100g/e.

Esta estabilidad es señalada por López *et al.*, (2007) que cita a Link y col, (1994) establece que la acción de las Igs segregadas impiden la absorción de antígenos por el epitelio de las mucosas, así como su entrada al interior del organismo y de este modo se evita el anclaje de microbios patógenos en el epitelio.

A demás el uso de un probiótico como una bebida láctea funcional que contiene 1000 millones de unidades formadoras de colonia de *Lactobacillus Gasseri* y *Lactobacillus Coryniformis*, logra atravesar los jugos gástricos en el estómago, hasta colonizar las paredes intestinales, creando una barrera protectora para fortalecer el sistema inmunológico, además de generar un ambiente desfavorable para las bacterias perjudiciales reforzando la barrera intestinal haciendo que la concentración promedio de parásitos disminuya o se estabilice. Los probióticos, mediante diferentes mecanismos, entre los que se destaca la producción de bacteriocinas y la competencia por los sitios de adhesión, permiten la eubiosis de la microflora gastrointestinal, evitando así el desbalance microbiano entérico, que puede ser producido por la invasión de microorganismos patógenos. De esta forma, mejoran la salud del animal (García *et al.* 2005).

No así el tratamiento testigo T2 (Testigo) que mostró una mayor concentración de parásitos gastrointestinales 5881.25 h/100g/e lo cual es mostrado según (Suárez, 1994) en su investigación llegando a la conclusión de que la infección por nematodos gastrointestinales ocurre frecuentemente en el ganado juvenil en regiones templadas según lo citado por Sánchez y Dohoo, (2002). De hecho, alrededor de los 4-5 meses de edad, los terneros carecen de resistencia a los vermes y la contaminación a través de su autoinfección es la de mayor riesgo, dicho efecto está influenciado por la época de destete cuando los animales tienden a consumir mayor forraje quedando expuestos a la fuente de infección (Domínguez *et al.*, 2004).

Bovinos con una edad estimada menor a un año, manifiestan un porcentaje de infección equivalente al 95 %; al igual que los animales ubicados entre uno y dos años de edad con 95.4 % de infección, en tanto que los animales sobre los dos años presentan 87% de infección. Esta tendencia coincide con numerosos autores, los cuales señalan que al aumentar la edad en los animales, también aumenta la resistencia inmunológica al parasitismo (Hoste, 2001; Ken y Coupland, 2002; Soulsby, 1987).

4.4 ANÁLISIS ECONÓMICO

El análisis económico se realizó siguiendo la metodología de análisis de presupuesto parcial según Perrín *et al.* (1981), para lo cual se tomó como beneficio la ternera destetada obteniendo así el beneficio bruto, por otro lado se obtuvieron todos los costos variables mano de obra, alimentación y medicinas de los tratamientos en estudio y la diferencia del beneficio bruto menos los costos variables se obtuvo el

beneficio neto. En el caso del Testigo (T2), el costo total de crianza de una ternera hasta la edad de 6 meses fue de \$364.30 (Cuadro 4.26)

Cuadro 4.26: Costos totales para la crianza de una ternera hasta los seis meses de edad sin la suministración de un probiótico

ALIMENTACIÓN Y MANEJO				
Rubro	Cantidad	Unidad	Costo unitario	Costo total
Leche	480	litros	0,4	192
Concentrado	129,15	Kg	0,53	68,45
Forraje	90	kg	0,34	30,6
Mano de obra	1	Jornal	300	35
Tamo	80	kg	0,3	24
Pruebas de Laboratorio				9.25
Medicamentos y tonificantes				5
Total costo Testigo				364,30
Total Costo crianza/ternera testigo				364,30

Fuente: Los autores

Para la mano de obra se necesita un empleado, tomando en cuenta que tiene la capacidad para criar 30 terneras, dado la capacidad de cunas existente en la Hacienda. Para el caso del tratamiento T1 (Probiótico yogurt Yox[®]), el costo total de crianza por ternera hasta la edad de 6 meses fue \$ 372,95. Ver (Cuadro 4.26).

Cuadro 4.27: Costos totales para la crianza de una ternera hasta los seis meses de edad con la suministración de un probiótico yogurt Yox[®].

ALIMENTACIÓN Y MANEJO				
Rubro	Cantidad	Unidad	Costo unitario	Costo total
Leche	480	Litros	0,4	192
Concentrado	129,15	Kg	0,53	68,45
Forraje	90	Kg	0,34	30,6
Mano de obra	1	Jornal	300	35

Tamo	80	Kg	0,3	24
Pruebas de Laboratorio				9,25
Medicamentos y tonificantes				1.25
Probiótico				7,4
Total Costo Tratamiento (Probiótico Yogurt Yox®)				372,95
Total Costo crianza/ternera Tratamiento (Probiótico Yogurt Yox®)				372,95

Fuente: Los autores

El Tratamiento que representa el mayor costo para criar una ternera hasta la edad de 6 meses, fue el tratamiento T1 (Probiótico Yogurt Yox®), con un costo total de \$372,95 el cual es levemente mayor al tratamiento T2 (testigo) por \$8,65 por ternera destetada, a pesar de que el costo del probiótico aumenta los costos de crianza por ternera, el efecto del probiótico así como sus beneficios se verán expresados de mejor manera en un periodo de tiempo más prolongado y durante el mismo de acuerdo a los resultados expresado. El efecto posterior a la ingesta del probiótico esta relacionado con la producción de enzimas que por el efecto del probiótico acelera la digestión y asimilación de nutrientes, además su acción antimicrobiana ayuda a que no haya competencia favoreciendo el comportamiento productivo del animal (García *et al.* 2005). El rubro de medicamentos y tonificantes en el T2 fue de 5.00 USD mientras que con el uso de probióticos T1 el rubro disminuyó en el T1 (Probiótico Yogurt Yox®) a 1.25 USD lo cual es corroborado por (Ouwehand *et al.* 1999) quien afirma que al mejorar la resistencia inmunológica del animal, se disminuye la utilización de antibióticos.

V. CONCLUSIONES

- Los promedios generales del peso para el T1 (probiótico Yogurt Yox[®]) fue de 200,63 Kg y para el T2 (testigo) de 177,13 Kg, manifestando estadísticamente un incremento en este parámetro durante los seis meses de evaluación relacionados a la acción del probiótico.
- La ganancia media diaria total promedio fue de 940 g /día para el T1 (probiótico Yogurt Yox[®]) y para el T2 (testigo) de 780 g/día, evidenciando una diferencia estadística significativa en la etapa de pastoreo y en la ganancia media total parámetros vinculados a la eficiencia del probiótico.
- Los parámetros zootécnicos como altura a la cruz y circunferencia torácica no se vieron influenciados significativamente por cuanto están influenciados por otros factores como el ambiente la genética, alimentación.
- En cuanto al comportamiento inmunológico evaluado mediante las pruebas hemáticas no se evidenció una diferencia significativa para el tratamiento T1 (Probiótico Yogurt Yox[®]) y el T2 (testigo), sin encontrarse ninguna tendencia definida.
- El comportamiento inmunológico esta asociado a diferentes factores como depresión inmunológica debido al estrés por cambio de alimentación, lugar de estancia además de la excitación y el temor del animal en el momento de la extracción de sangre.

- Al evaluar el comportamiento parasitario, la suplementación del probiótico Yogurt Yox[®] (*Lactobacillus coryniformis*, *Lactobacillus gasseri*) en terneras lecheras dió lugar a una menor presencia de carga parasitaria obtenida en base a las pruebas efectuadas.
- El comportamiento parasitario de los dos tratamientos fue ligeramente variable. Las terneras del tratamiento T1 (probiótico yogurt Yox[®]) presentaron una menor carga parasitaria con una media de 1675 huevos/100gr de muestra en comparación con la carga parasitaria del tratamiento T2 (testigo) con una media de 1843.75 huevos/100gr de muestra.
- Los probióticos influyeron ligeramente sobre la población de huevos de parásitos en terneras lecheras dentro de la permanencia en cunas y corrales, al pasar a los potreros el comportamiento con el testigo en términos generales es igual.
- El costo de crianza de una ternera bajo la suplementación de un probiótico es de \$ 372,95 y sin la suplementación es \$ 364,30; sin embargo los beneficios zootécnicos y parasitarios proporcionados por el probiótico justifican la inversión.
- El rubro de medicamentos y tónicos en el T2 (testigo) fue de \$5 dólares y para el T1 (probiótico yogurt Yox[®]) de \$1,25 dólares, compensando así la

inversión al suplementar un probiótico, además de aportar resultados favorables en terneras lecheras.

- Se recomienda utilizar este tipo de probióticos (Probiótico Yogurt Yox[®]) por cuanto su eficiencia a nivel parasitario y zootécnico evocó beneficios importantes en el desarrollo de los bovinos evaluados.

VI. RECOMENDACIONES

- Efectuar esta investigación a través de un manejo estabulado en terneras lecheras a fin de confrontar resultados y tener un mejor manejo de factores externos.
- Suministrar el probiótico en otras etapas de crecimiento en vacas lecheras para determinar el estadio de mayor acción y eficiencia del probiótico.
- Efectuar otro tipo de análisis hemáticos de mayor sensibilidad que estén relacionados con el comportamiento inmunológico para comprobar la eficiencia del probiótico y la acción de las cepas involucradas en el estudio.
- Realizar la toma de muestras sanguíneas antes de la administración de algún alimento a los bovinos por cuanto la ingesta y su conversión influyen en los parámetros hemáticos.
- Confrontar la administración de un probiótico natural bioterapéutico con un probiótico sintético comercial para determinar su eficiencia.
- Realizar más estudios con respecto al comportamiento parasitario versus el uso de probióticos.

- Evitar el uso de potreros contaminados y determinar si es posible un área de pastoreo única para terneras.
- Considerar el manejo técnico de los animales en estudio debido a su influencia en parámetros hemáticos zootécnicos y coprológicos.

VII. RESUMEN

La investigación se realizó en el proyecto de ganadería de la Carrera de Ciencias Agropecuarias I.A.S.A. 1, con el objetivo de determinar el efecto inmunomodulador y zootécnico de la suplementación de un probiótico en terneras lecheras. La investigación a nivel de campo, se conformó 4 grupos al azar de 4 terneras cada uno, dichas terneras nacieron en el periodo Abril – Julio 2011, a las cuales se les suministro el probiótico post nacimiento y cada 5 días durante 4 meses, también se realizaron mediciones zootécnicas mensuales de peso (P), circunferencia torácica (CT), y Altura a la cruz (AC), se tomó muestras hemáticas y coprológicas quincenal y mensual respectivamente por un período de 6 meses. La segunda etapa fue a nivel de laboratorio donde se procesaron las muestras recolectadas aplicando los protocolos para: conteo de Glóbulos Rojos y Blancos, Hematocrito, Fórmula diferencial, Proteínas totales, Albuminas, Globulinas y las técnicas de Flotación, Sedimentación y Migración para las muestras coprológicas. Para el análisis de las variables zootécnicas y hemáticas se utilizó un diseño estadístico en cuadrado latino con análisis combinado y para el análisis coprológico se utilizó una estadística descriptiva usando el Análisis de estabilidad de Hildembrant. El incremento de peso en el Tratamiento (T1) tuvo un efecto positivo sobre el Testigo (T2) registrando una ganancia media promedio de 940 g/día para el T1 y 780 g/día para el T2. La carga parasitaria en el T1 fue menor que el T2 con un promedio de 1675 h/g/e y 1843,75 h/g/e (huevos por gramo de excremento) respectivamente. No hubo diferencias estadísticas significativas en las variables hematológicas entre tratamientos (T1 y T2), pero se evidenciaron mejorías en campo al disminuir la incidencia de patologías comunes como diarreas y neumonías relacionadas con el comportamiento inmunológico.

VIII. SUMMARY

The current investigation was carried out in the Faculty of Agriculture and Livestock I.A.S.A 1 at the Dairy Project, in order to determine the immunomodulatory and zootechnical effect in the probiotic supplementation on dairy calves. The investigation took place in two stages: at field level where 4 groups were conformed randomized each one of them with 4 calves, those calves were born between April – August 2011, the probiotic were supplemented to calves after being born and then every 5 days during 4 months, monthly zootechnical measurements were made such as weight (P), chest girth (CT) and withers height (AC), also haematics and coprological samples were taken fortnightly and monthly respectively for a six months period. The second stage was at laboratory level where all the recollected samples were processed applying established protocols such as: Red and White blood cell count, Haematocrit, Haemogram, Total Proteins, Albumins, Globulins and for the coprological samples the Floating, Sedimentation and Migration fecal techniques were applied. In order to analyze the zootechnical and haematic variables a statistic Latin square model with a combined analysis was used, as for the coprological analysis a descriptive statistic such Hildembrant stability analysis was used. The weight increase in treatment (T1) had a positive effect over the witness treatment registering an average daily gain mean of 940 g/d for T1 and 780 g/d for T2. The parasite load in T1 was smaller than T2 with an average of 1675 h/g/e y 1843.75 h/g/e (eggs per gram per sample) respectively. There were not significant statistical differences in haematologic variables between treatments (T1 & T2), but improvements were seen by decreasing the incidence of common pathologies such as diarrhea and pneumonia directly related with the calves' immunologic behavior.

IX. BIBLIOGRAFÍA

- ADRIEN, L., Rivero, R. (2009). INTERPRETACIÓN DE UN HEMOGRAMA COMPLETO Y SU APLICACIÓN. (en línea). Documento PDF. Consultado 23 mar. 2012. Disponible en: http://www.buiatriapaysandu.org/ateneos/Inter_%20hemog_completo1.pdf

- ALATOSSOVA, T., Munro, K., Ng, J., Tannock, G.W., & Tilsala-Timisjarvi, A. (1999). Identification of *Lactobacillus* Isolates from the Gastrointestinal Tract, Silage, and Yoghurt by 16S-23S rRNA Gene Intergenic Spacer Region Sequence Comparisons. *Applied and Environmental Microbiology*. 65(9). 4364-4267. (en línea). Documento PDF. Consultado 12 feb. 2011. Disponible en: http://microbewiki.kenyon.edu/index.php/Lactobacillus_gasseri

- ALIMENTOS Funcionales Alpina, (2010). Yox con Defensis como bebida láctea. (en línea). Boletín Informativo. Consultado 14 feb. 2011. Disponible en: http://www.revistaalimentos.com.co/ediciones_/edicion1/especial-innovaci.htm

- ARIHARA, K., Ota, H., Itoh, M., Kondo, Y., Sameshima, T., Yamanaka, H., Akimoto, M., Kanai, S., & Miki, T. (1998) *Lactobacillus acidophilus* Group Lactic Acid Bacteria Applied to Meat Fermentation. *Journal of Food Science*. 63(3). 544–547. (en línea) . Documento PDF. Consultado 10 feb. 2011. Disponible en: http://microbewiki.kenyon.edu/index.php/Lactobacillus_gasseri

- ARMAS, F., Yandun, J. (1995). Uso de probióticos para la alimentación de terneras Holstein mellizos alta cruza con leche entera y lactoreemplazantes. (Tesis). Escuela Politécnica del Ejército, Facultad de Ciencias Agropecuarias I.A.S.A.
- ARNAIZ-VILLENA, A., Regueiro, J., y López, C. **1995**. Inmunología. Editorial Complutense. Madrid, España.
- BARRERA, V., LEON, V. (1991). Diagnóstico agro-socioeconómico de la actividad lechera *en la zona de Cayambe*. Ed. por Rivadeneira, J. Palomino, J. y Grijalva, J. *Boletín C.R.* No. 15. Quito, INIAP, Estación *Experimental*] "Santa Catalina". 26 p.
- BRANDAN, N., Aguirre, M., Ojea, A., Luponio, A., Esperanza, J.A. (2001). Linfocitos B. Cátedra de bioquímica - facultad de medicina UNNE. (en línea). Consultado 10 mar. 2012. Disponible en: <http://med.unne.edu.ar/catedras/bioquimica/linfocitob.htm>
- BOTERO, R. 1989. Manejo de explotaciones ganaderas en las sabanas bien drenadas de los Llanos Orientales de Colombia. Centro Internacional de Agricultura Tropical – CIAT. Programa de Pastos Tropicales. Serie Boletines Técnicos No. 2. Cali, Colombia. 100p.
- BUSH B. (1982). Manual de laboratorio veterinario de análisis clínicos Ltd. London.pag 95-288.

- CAÑADAS, L. 1983. El mapa bioclimático y ecológico del Ecuador. Ministerio de Agricultura y Ganadería y Programa Nacional de Regionalización. Quito.

- CALVO, J. (2001). Bioquímica nutricional y metabólica del bovino en el trópico. Colombia, Antioquia. Pág. 52.

- CARLSON, J.R. 1972. Desarrollo y Nutrición Animal: Reguladores del crecimiento. (en línea). Zaragoza, España. Acribia. Consultado el 17 abril 2012. Disponible en: <http://cybertesis.uach.cl/tesis/uach/1997/fvp373e/doc/fvp373e.pdfeds>.

- CEDIEL, J., Cárdenas, M., García, A., Chuairé, L., Payán, C., Villegas, V., Sánchez, C. (2009) Manual de Histología: Tejidos fundamentales. Facultad de Medicina, Universidad del Rosario. Bogotá, Colombia.

- COCONNIER, M.H., Bernet, M.F., Kerneis, S. (1993). Inhibition of adhesion of entero-invasive pathogens to human intestinal caco-2 cells by Join FAO/WHO Expert consultation on evaluation of health and nutritional properties of probiotic in food including Power Milk with Live Lactic Acid Bacteria, October 2001.p26. (en línea). Documento PDF. Consultado 14 feb. 2011. Disponible en <http://www.springerlink.com/content/8q3921k67jn18271/>

- COLIMBA, C. (2009). Evaluación de parámetros productivos y reproductivos de la craza bovina Montbeliarde con razas lecheras de las Haciendas El Relicario y Guagrabamba en la provincia de Pichincha. (tesis). Escuela Politécnica del Ejército, Facultad de Ciencias Agropecuarias I.A.S.A. 1.

- CORDERO, M., Rojo, J. (1999). Parasitología veterinaria. Mc graw-hill-interamericana de españa. Madrid. España.

- CUÉLLAR, J. 2002. Diagnóstico diferencial de los problemas parasitarios en la producción animal. (en línea). Consultado 15 de Marzo del 2010. Disponible en:
<http://www.ovinoscaprinos.com.ar/SANIDAD/Diagnostico%20diferencial%20de%20los%20problemas%20parasitarios.pdf>

- DAWSON, K.A., Newman, K.E. (1987). Fermentation in rumen stimulating continuous cultures receiving probiotic supplements. J. Anim. Sci. 66(suppl.1):500. (en línea). Documento Word. Consultado 23 mar. 2012. Disponible en: <http://www.utm.mx/temas/temas-docs/nota3t32.pd>.

- DOMÍNGUEZ, J., Rodríguez, I., Honhold, N. (2004). Epizootiología de los parásitos gastrointestinales en bovinos del estado de Yucatán. (en línea). Documento PDF. Consultado 11 abr. 2012. Disponible en:
<http://www.medigraphic.com/pdfs/vetmex/vm-1993/vm933c.pdf>

- DONOVAN, G., Dahoo, I.R., Montgomery, D.M., Bennett, F.L. (1998). Associations between passive immunity and morbidity and mortality in dairy heifers in Florida, USA. *Prevent. Vet. Med.* 34:S31-S46.

- FERNÁNDEZ, E., Mastache, A., González, S., Lorenzo, A. (2005). Linfocitos T y B Clasificación, Receptores y Generación de diversidad: mecanismos moleculares. Capacidades funcionales. *Medicine*, ISSN 0304-5412, Serie 9, N°. 33. Inmunofisiología e implicaciones patológicas del sistema inmune, págs. 2162-2173. (en línea). Consultado 10 mar. 2012. Disponible en: <http://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=1252689>.

- FLOREZ, D.H. 1998. Manejo Sanitario del Ternero Neonato. En: *Memorias Curso Alternativas para Mejorar la Producción Pecuaria en los Departamentos del Meta y Guaviare*. Corpoica-Plante. C.I. La Libertad. pp. 7-18.

- FULLER, R. (1989). Probiotics in man and animals. *J Appl Bacteriol* 66: 365-378. Documento PDF. Consultado 14 feb. 2011. Disponible en: <http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/j.1365-2672.1989.tb05105.x/pdf>

- FULLER, R., Gibsen, GR. (1997). Modification of intestinal microflora using probiotics and prebiotics 222; 1 p 19 - 20. (en línea). Documento PDF. Consultado 04 abril. 2012. Disponible en: <http://es.scribd.com/doc/53710438/090511>

- GAETE, P. 1993. Comparación del crecimiento de terneros alimentados con calostro ácido, sustituto de leche y sustituto de leche con probiótico. Tesis, M.V. Universidad Austral de Chile, Facultad de Ciencias Veterinarias. Valdivia. Chile.

- GARCÍA, E., Aguado, A., Peña, J. (2004). Inmunoglobulinas. (en línea). Consultado 12 mar. 2012. Disponible en: www.inmunologiaenlinea.es

- GARCÍA, J. (2005). Calostro y cría de terneras. Facultad de Ciencias Agropecuarias IASA I.

- GARCÍA, J., ALBORNOZ, O., VELA, D. (2006). Determinación de inmunoglobulinas séricas de origen calostrado en terneros recién nacidos. Citado el 18/07/2010. (en línea). Documento PDF. Consultado 17 abr. 2012. Disponible en: [http://www.espe.edu.ec/encuesta/sitiorevistas/revistar/E-RevSerZoologica/BolTec6SerZool\(2\)/GarciaAlbornoz_88.pdf](http://www.espe.edu.ec/encuesta/sitiorevistas/revistar/E-RevSerZoologica/BolTec6SerZool(2)/GarciaAlbornoz_88.pdf)

- GARCÍA, Y., García, Y., López, A., Boucourt, R. (2005). Probióticos: una alternativa para mejorar el comportamiento animal. Instituto de Ciencia animal. La Habana, Cuba. Revista Cubana de Ciencia Agrícola, vol. 39, num. 2, pp. 129-140. (en línea). Documento PDF. Consultado 12 abr. 2012. Disponible en: <http://redalyc.uaemex.mx/redalyc/pdf/1930/193017845001.pdf>

- GARRIDO, A., Teijón, J. (2006). Fundamentos de bioquímica estructural. 2ª edición. Madrid, España. Editorial Tébar.
- GONZÁLEZ, A. (2007). Adición del cloruro de colina en la alimentación y su influencia en terneras de hasta 6 meses de edad. Machachi - Pichincha. Escuela Politécnica del Ejército .Carrera de Ciencias Agropecuarias IASA I 157 pag.
- GIMÉNEZ, R. (2008). Alteraciones no Patológicas en Hematología Veterinaria. Publicaciones IACA Laboratorios. Ecuador. 12 págs.
- GUTIERREZ, J. (2001). Inmunología veterinaria. Ed El manual moderno .p 11-128
- GÓMEZ-LUCÍA, E., Blanco, M., y Doménech, A. 2006. Manual de inmunología veterinaria. Prentice Hall. Madrid
- HAVENAAR Y COL. (1992). Selection of strains for probiotic use. (en línea). The scientific basis, R. Fuller Ed. Londres, Chapman & Hall. Pp 209 - 224. Documento PDF. Consultado 17 abr. 2012. Disponible en: <http://redalyc.uaemex.mx/pdf/620/62030203.pdf>
- HEGAZI, F.Z., Abo-Elnaga, I.G. (1980). Characters of Lactobacillus coryniformis, isolated from an Iraqi cheese. National Center for Biotechnology Information, U.S. National Library of Medicine. (en línea).

Documento PDF. Consultado 17 Mar. 2012. Disponible en:
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/7424219>.

- HENDRIX, Ch. (1991). Diagnostic veterinary parasitology; 2º ed. Mosby inc. St. Luis. U.S. 321pp.

- IGLESIAS, R.; Montico, M.; Rodríguez, M. 2010. Parásitosis Gastrointestinal en Bovinos. (en línea). Documento PDF. Consultado 2 Abr. 2012. Disponible en:
<http://www.corforiolorado.gov.ar/archivos/parásitosisgastrointestinal.pdf>.

- INCHAUSTI, C. (1995). Manejo y alimentación del ternero al inicio de un engorde a corral. Crecer Alimentos Balanceados. Mexico. Documento Word. Consultado 17 abril 2012. Disponible en:
www.balanceadoscrecer.com/manejo.doc

- JASTER, H. (2005). Evaluation of quality, quantity, and timing of colostrums feeding on immunoglobulin G1 absorption in Jersey calves. J Dairy Sci. 88(1):296-302. (en línea). Consultado el 9 abr. 2012. Disponible en :
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/15591392>

- KANEKO, J., Harvey, J., Bruss, M. (1997). Clinical Biochemistry of Domestic Animals. 5 ed. Academic Press. Estados Unidos. 932 págs.

- KIESLING, H.E., LOFGREEN, G.P. 1981. Selected fermentation product for receiving cattle. *J. Anim. Sci.* 53: 483-484. (Abstr.)

- KLEIN, K.A. 1996. Efecto de un probiótico (Prokura Micromix F.G.®) en la alimentación de terneros en crianza artificial. Tesis, M.V. Universidad Austral de Chile, Facultad de Ciencias Veterinarias. Valdivia. Chile.

- KNUDSEN, H. (2000). Los Probioticos. Pardo Suizo Marketing, Associao brasileira de Criadores de Ganado Pardo Suizo. P 1- 23. (en línea). Documento PDF. Consultado 23 mar. 2012. Disponible en: <http://www.veterinaria.org/revistas/redvet/n090905/090511.pdf>.

- LANUZA, F. (1999). Crianza de Terneros y Reemplazo de Lecherias. INIA Instituto de Investigaciones Agropecuarias. Boletín INIA N° 148. (en línea). Consultado 14 feb. 2011. Disponible en <http://www.inia.cl/medios/biblioteca/boletines/NR33844.pdf> .

- LINK, A.H., Rochat, F. (1994). Modulation of a specific humoral immune response and changes in intestinal flora mediate through fermented milk intake. *FENMS Inmun Med Microbial.* 10: 55- 64. Consultado 15 feb. 2011. Disponible en: <http://www.direct-ms.org/pdf/LeakyGutGeneral/Field%20fibre.pdf>.

- LOPEZ, E., Cedeño, R. (2009). Evaluación de la lactancia controlada sobre parámetros productivos y reproductivos en un hato ovino. Escuela Politécnica del Ejército .Carrera de Ciencias Agropecuarias IASA I.137 Págs.

- LÓPEZ, M., Jiménez, P., Gonzáles, S. (2007). Probióticos: Potencial para Prevenir y Curar. (en línea). RCCV, Vol. 1 (2). 2007. Documento PDF. Consultado 16 feb. 2011. Disponible en <http://revistas.ucm.es/vet/19882688/articulos/RCCV0707110573A.PDF>

- MATTILA-SANDHOLM, T., Mättö, J., Saarela, M. (1999). Lactic acid bacteria with health claim interactions and interference with gastrointestinal flora. Dairy Journal 9, 25-35. (en línea). Documento PDF. Consultado 16 feb. 2011. Disponible en <http://www.lib.cau.edu.cn/zjy/a122.pdf>.

- MAYA, A., Quijije, J. (2011). Determinación de la carga parasitaria en tres especies zootécnicas (*bos taurus*, *ovis aries* y *equus caballus*) y su relación con las condiciones climáticas. Escuela Politécnica del Ejército, Facultad de Ciencias Agropecuarias I.A.S.A: 1.

- MEDWAY, W., Prier, J., Wilkinson, J. (1990). Patología Clínica Veterinaria. editorial UTEHA. México. 345 págs.

- MENNICKENT, S., Green, K. (2009). Los Probióticos y su Utilidad Terapéutica. Ciencia Ahora 24. (en línea). Documento PDF. Consultado 16

feb. 2011. Disponible en: <http://www.ciencia-ahora.cl/Revista24/04PROBIOTICOS.pdf>

- MERÍ, A. (2005). Fundamentos de fisiología de la actividad física y el deporte. Medica Panamericana. Buenos Aires. P. 140. ISBN 84-7903-982-5.
- MICHAEL, D., Mackin, A., Littlewood, J. (2004). Manual de hematología y transfusión en pequeños animales, Colección BSAVA, p 129-141
- MICHAEL, H., Wojciech, P. (2008). Histología: Texto Y Atlas. Página 279. (en línea). Consultado 14 mar. 2012. Disponible en: www.books.google.es
- MOORE, R., Clark, B., Tomlinson, J. 2005. Consejos de lechería, Departamento Animal y Ciencias Lácticas, Universidad Estatal de Mississippi. U.S.A.
- MOREIN, B., Blomqvist, G., Hu, K. 2007. Immune responsiveness in the neonatal period. Journal of Comparative Pathology 137:S27-S31.
- OBSERVATORIO Procreo. (1999). Manual de Ganadería Paraguaya. Documento PDF. Consultado 17 abr. 2012. Disponible en: http://www.iica.org.py/observatorio/Procreo/Manual_Ganaderia_Paraguaya.pdf

- OGAWA, M., Shimizu, K., Nomoto. K., Takahashi, M., Watanuki, M., Tanaka, R., Tanaka, T., Hamabata, T., Yamasaki, S., Takeda, Y. (2001). Protective effect of *Lactobacillus casei* strain Shirota on Shiga toxin-producing *Escherichia coli* O157:H7 infection in infant rabbits. *Infect Immun*, 69:1101-8. (en línea). Documento PDF. Consultado 12 mar. 2012. Disponible en: <http://es.scribd.com/doc/79253121/090511>.

- OUWEHAND, A.C., Kirjavainen, P.V., Short, C. & Salminen, S. 1999. Probiotics: mechanism and established effects. *Dairy J.* 9:43. (en línea). Documento PDF. Consultado 14 abr. 2012. Disponible en: <http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1046/j.1472-765x.2000.00773.x/pdf>

- PALENCIA, S., Céspedes, L., Nuviola, Y., Reyes, I., Miravet, A., Vallejo, O., Rodríguez, Y., Soto, V., Blanco, A. (2005). La cepa de yogur como probiótico: Una alternativa en la salud y mejora del ternero. (en línea).

- REDVET Revista electrónica de Veterinaria, Vol. VI, Núm. 9, septiembre-sin mes, 2005, pp. 1-35. Consultado 13 feb. 2011. Disponible en: <http://www.veterinaria.org/revistas/redvet/n090905/090511.pdf>.

- PALTÁN, J., Mangurian, L., Paltán, JD. (2001). Anatomía, Fisiología e Higiene. 16va ed. Bogotá, Colombia. 272 págs.

- PAPPATERRA, G. (2002). Efecto *in vitro* e *in vivo* de un inmunomodulador compuesto por LPS de *E. coli* y *Propionibacterium granulosum* sobre el

sistema inmune del cerdo. Tesis Dr. Vet. Universidad Autónoma de Barcelona, ES. p. 4. (en línea). Documento Word. Consultado 14 feb. 2011.

Disponible en: <http://ddd.uab.cat/pub/tesis/2002/tdx-0326103-182211/gjpm1de2.txt>

- PERALVO, K., LEON V. (1991). Diagnóstico Agro-socioeconómico de la Actividad lechera en la Provincia de Cotopaxi. Ed. por Rivadeneira, J., Palomino, J, Grijalva, J. Boletín C.R. No. 13. Quito, *INIAP*, Estación Experimental "Santa Catalina". 22 p.
- PERDIGÓN, G., Medici, M., Bibas Bonet De Jorrat, M.E. (1993). A immunomodulating effects of lactic acid bacteria on mucosal and humoral immunity. *J immunother*; IX: 29-52. (en línea). Documento PDF. Consultado 17 feb. 2011. Disponible en <http://www.open-access-biology.com/probiotics/perdigon/perdigon.html>
- PETRIE, L., Acres, S.D., McCartney, D.H. (1984). The yield of colostrum and colostral gammaglobulins in beef cows and the absorption of colostral gammaglobulins by beef calves. *The Canadian Veterinary Journal*, v.25, n.7, p.273-279.
- PRITCHETT, L.C., Gay, C.C., Besser, T.E. (1991). Management and production factors influencing immunoglobulin G1 concentration in colostrums from Holstein cows. *Journal of Dairy Science*. v.74, n.7, p.2336-2341.

- QUIGLEY, J. 1998. Colostrum Feeding. A Primer on Colostral Immonoglobulins. (en línea). Consultado 12 mar. 2011. Disponible en: WWW.americanprotein.com/calf/calnotes/APCCNO3.htm.

- RAMIREZ, L. (2006). LOS LEUCOCITOS EN MAMIFEROS DOMESTICOS, Mundo Pecuario, Vol. II, N° 2, 37-39 Universidad de Los Andes – Trujillo. Venezuela. (en línea). Boletín Informativo. Consultado 14 feb. 2011. Disponible en: lilidor@ula.ve

- RAMÓN, C. (1998). Inmunología veterinaria respuesta inmune contra parásitos cap 15 pag195 201.

- RODRIGUEZ, G. 1992. Efecto de alimentos microbiales directos (Probióticos) sobre parámetros *de* terneros de lechería. Tesis M.V. Universidad de Concepción, Facultad de Ciencias Agronómicas, Veterinarias y Forestales. Chillan. Chile.

- ROJO, F., Ferre, P. (1999). Parasitosis hepáticas “Fasciolosis”. En: Parasitología veterinaria. Edit. por Cordero, C.M. y Rojo, V.F.A. Editorial Mc Graw-Hill. México. 183p.

- SANCHEZ. J., Dohoo. I., Nødtvedt. A., Keefe. G., Markham K., Ken L., DesCôteaux. L., Campbell, J. (2002). A longitudinal study of gastrointestinal parasites in Canadian dairy farms: The value of an indirect *Ostertagia ostertagi* ELISA as a monitoring tool. *Veterinary parasitology*. 107(3):209-

26. (en línea). Documento PDF. Consultado 12 feb. 2011. Disponible en <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0304401702001589>

- [SCHACHTSIEK, M.](#), [Hammes, W.P.](#), [Hertel, C.](#) (2004). Characterization of *Lactobacillus coryniformis* DSM 20001T surface protein Cpf mediating coaggregation with and aggregation among pathogens. Institute of Food and Technology, University of Hohenheim, D-70593 Stuttgart, Germany. (en línea). Consultado 12 feb. 2011. Disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/15574903>.

- SCHAASFMA, G. (2001). Significance of probiotic in human diets, in SOMED 21st International Congress on microbial ecology and disease. Paris, October 28-30, 1996. Paris: Institut Pasteur, pp.38. (en línea). Documento PDF. Consultado 12 mar. 2012. Disponible en: <http://es.scribd.com/doc/79253121/090511>.

- SOULSBY, J. (1987). Parasitología y enfermedades parasitarias en los animales Domésticos. 7^a ed, nueva editorial interamericana s. A. De c. V. México.

- SUÁREZ, V. 1994. Los parásitos internos del bovino en la región semiárida y Subhúmeda pampeana: ¿cómo controlarlos?. Boletín de divulgación técnica n° 47. Unidad de investigación en sanidad animal (urisa). Buenos aires. Argentina. (en línea). Documento PDF. Consultado 12 feb. 2011. Disponible

en

http://cnia.inta.gov.ar/helminto/pdf%20aapavet%20mdp/pdf/inta/EEA_INTA_Anguil.pdf

- TARTAR, G., Vargas, I.M. (1997). La biotecnología en la ganadería. RV. Normando-Colombiano 25, 7-9. (en línea). Documento PDF. Consultado 23 mar. 2012. Disponible en: <http://es.scribd.com/doc/79253121/090511>

- THATCHER, E.F., Gershwin, L.J. (1989). Colostral transfer of bovine immunoglobulin E and dynamics of serum IgE in calves. Veterinary Immunology and Immunopathology, v.20, n.4, p.325-334.

- TOLEDO, A. 1994. Efecto de la adición de un probiótico sobre algunos parámetros productivos de terneros lactantes. Tesis M.V. Universidad Austral de Chile, Facultad de Ciencias Veterinarias. Valdivia. Chile.

- VILLOSLADA, S., Boza, J., Xaus, J., Olivares M. (2007). Efectos beneficiosos en niños sanos del consumo de un producto lácteo que contiene dos cepas probióticas *Lactobacillus coryniformis* CECT5711 y *lactobacillus gasseri* CECT5714. Departamento de Inmunología y Estudios preclínicos. Puleva Biotech. Granada. España.

- WEAVER, D.M., Tyler, J.W., Van Metre, D.C. et al. (2000). Passive transfer of colostral immunoglobulins in calves. Journal of Veterinary Internal Medicine, v.14, n.6, p.569-577.

- WITTWER, M., Bohmwald, L. (1983). Manual de Patología Clínica Veterinaria. Chile. 166 págs.