



UNIVERSIDAD NACIONAL DE RÍO CUARTO
FACULTAD DE AGRONOMÍA Y VETERINARIA

Trabajo Final presentado para optar al Grado de Médico Veterinario

Modalidad: Práctica Pre Profesional

“Monitoreo de índices productivos, lectura de comederos y heces fecales en el establecimiento RIGAN SRL, mediante la incorporación de burlanda húmeda en las raciones“

Mayón Martín Andrés

DNI 37.436.847

Directora: Méd. Vet. María Valeria Coniglio

Co-Directora: Méd. Vet. María Eugenia Ortiz

Tutor Externo: Ing. Agro. Silvio Barberis

Río Cuarto - Córdoba

2018

UNIVERSIDAD NACIONAL DE RÍO CUARTO
FACULTAD DE AGRONOMÍA Y VETERINARIA
CERTIFICADO DE APROBACIÓN

Título del Trabajo Final: “Monitoreo de índices productivos, lectura de comederos y heces fecales en el establecimiento RIGAN SRL, mediante la incorporación de burlanda húmeda en las raciones”.

Autor: Mayón Martín Andrés

DNI: 37.436.847

Aprobado y corregido de acuerdo con las sugerencias del Jurado.

Evaluadores:

Fecha de presentación: / / .

Aprobado por Secretaría Académica: / / .

AGRADECIMIENTOS

A mi familia, por el apoyo incondicional.

A la firma RIGAN SRL, por permitirme realizar las actividades de muestreo y toma de datos en sus instalaciones.

A Valeria Coniglio y Eugenia Ortiz, por marcar correctamente el rumbo de este trabajo.

A Silvio Barberis, por ayudarme a formar criterios prácticos.

A la empresa A.C.A Bio por la información nutricional de burlanda.

A la empresa Vidosa - Servetto por la información nutricional del núcleo.

RESUMEN

La producción animal se está intensificando año tras año, impulsado por la revalorización de las tierras por los nuevos métodos de laboreos y por la competencia de mayor rentabilidad por unidad de superficie con agricultura. Este fenómeno llevó a la búsqueda de nuevas alternativas de manejo y de alimentación para los animales de abasto. En paralelo, para mitigar la problemática del calentamiento global, surgen nuevas fuentes de energía como el etanol, incorporado a los combustibles para reducir las emisiones de gases de efecto invernadero. El etanol se obtiene mediante un proceso de fermentación de almidón de maíz principalmente, obteniéndose también burlanda de maíz en su forma seca o húmeda. La burlanda es utilizada en dietas de bovinos como fuente de energía de bajo almidón y proteína pasante, se convirtió en una interesante alternativa para disminuir los casos de acidosis y mejorar la performance animal. Se debe tener la precaución de no superar ciertos valores de extracto etéreo, humedad de la dieta y sulfatos. Debido a que el alimento representa el 60% de los costos de producción es fundamental realizar una rigurosa lectura de comedero y bosta, para minimizar las pérdidas. Este trabajo tuvo el objetivo de evaluar el impacto de la incorporación de burlanda en el sistema de engorde a corral de la empresa RIGAN SRL. Se realizan en tres etapas, adaptación, recría y terminación, cuya división se basa en días a corral y características nutricionales de las dietas. La inclusión de cáscara de maní disminuye, aumenta el grano de maíz y la inclusión de burlanda húmeda se mantiene constante en las primeras dos etapas para disminuir en la última. Como conclusión de lo observado en la práctica pre profesional, se puede destacar que gracias a la incorporación de burlanda al sistema, se logró mitigar problemas de acidosis y selección en comedero, mejorando índices productivos, respecto a formulaciones sin inclusión de burlanda. Para eficientizar aún más el sistema se recomendó realizar un correcto almacenaje de la misma. Con esta práctica se adquirió criterio para resolver situaciones prácticas a futuro.

ÍNDICE DE PÁGINAS

1. INTRODUCCIÓN.....	1
1.1. Biocombustibles	1
1.2. Tipos de biocombustibles	1
1.2.1. Bieotanol.....	2
1.3. Producción de bioetanol en Argentina	2
1.4. Coproductos o subproductos de la producción de bioetanol	3
1.4.1. Molienda seca	3
1.4.2. Molienda húmeda	4
1.5. Burlanda	4
1.5.1. Incorporación de burlanda en dietas para bovinos.....	5
1.5.2. Proceso de obtención de burlanda húmeda.....	5
1.5.3. Características físicas de la burlanda húmeda	7
1.5.4. Composición de la burlanda húmeda.....	9
1.5.5. Aspectos positivos de la utilización de burlanda	10
1.5.6. Aspectos negativos de la utilización de burlanda	10
1.5.7. Inclusión de la burlanda con respecto al requerimiento animal.....	11
1.5.7.1. Proteína.....	11
1.5.7.2. Energía.....	12
1.5.7.3. Extracto etéreo	12
1.5.7.4. Cenizas.....	13
1.5.7.5. Fósforo.....	13
1.5.7.6. Calcio.....	13
1.5.7.7. Azufre	13
1.6. Lectura de comedero y bosta.....	14
1.6.1. Rutina de lectura de comederos	14
1.6.1.1. Otros beneficios que podemos obtener de la lectura de comederos	15
1.7. Lectura de las deposiciones fecales.....	15
1.7.1. Clasificación de deposiciones fecales.....	15
2. OBJETIVOS.....	19
2.1. Objetivo general	19
2.2. Objetivos particulares.....	19
3. MATERIALES Y MÉTODOS.....	20
3.1. Descripción del establecimiento.....	20
3.2. Características climáticas	20
3.2.1. Precipitaciones.....	20
3.2.2. Temperaturas	20
3.2.3. Vientos.....	21
3.3. Descripción del sistema de producción	21
3.3.1. Instalaciones	21
3.3.2. Caracterización de los animales.....	22
3.3.3. Categorías	22
3.3.3.1. Adaptación.....	22
3.3.3.2. Recría.....	23
3.3.3.3. Terminación.....	23
4. RESULTADOS.....	25
4.1. Análisis de calidad.....	25
4.1.1. Burlanda.....	25

4.1.2. Núcleo.....	25
4.1.3. Cáscara de maní.....	26
4.1.4. Grano de maíz.....	28
4.2.Descripción de carga de mixer	29
4.3.Descripción nutricional en las diferentes etapas	30
4.3.1. Adaptación.....	30
4.3.2. Recría.....	31
4.3.3. Terminación.....	32
4.4.Lectura de bosta.....	34
4.4.1. Adaptación.....	36
4.4.2. Recría.....	37
4.4.3. Terminación.....	38
4.5.Lectura de comedero	38
4.6.Rendimiento de res	41
5. CONCLUSIONES.....	42
5.1.Importancia de la burlanda	42
5.1.1. Sugerencias para el manejo de la burlanda.....	42
5.2.Parámetros nutricionales en cada una de las etapas	43
5.3. Interpretación de los índices productivos	44
5.4.Importancia de la lectura de comedero.....	44
5.5.Importancia de la lectura de bosta	44
5.6.Importancia de la práctica pre profesional	44
ANEXO I.....	45
ANEXO II	46
6. BIBLIOGRAFÍA	47

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura N° 1: Molécula de etanol	2
Figura N° 2: Plantas de producción de etanol en Argentina	3
Figura N° 3: Estructura del grano de maíz.....	6
Figura N° 4: Proceso de transformación de maíz a etanol	7
Figura N° 5: Burlanda húmeda de maíz con solubles	7
Figura N° 6: Escala colorimétrica para evaluar daño por calor.....	8
Figura N° 7: Niveles de PB, EE y FDN, luego de la incorporación de SC.....	13
Figura N° 8: Bosta -2	16
Figura N° 9: Bosta -1	16
Figura N° 10: Bosta 1.....	17
Figura N° 11: Bosta 2.....	17
Figura N° 12: Bosta 3.....	18
Figura N° 13: Bosta 4.....	18
Figura N° 14: Fotografía satelital del establecimiento RIGAN S.R.L	20
Figura N° 15: Instalaciones	22
Figura N° 16: Biotipos que se engordan en RIGAN S.R.L.....	22
Figura N° 17: Animales en adaptación	23
Figura N° 18: Animales en recría.....	23
Figura N° 19: Animales en terminación.....	24
Figura N° 20: Burlanda húmeda con solubles.....	25
Figura N° 21: Núcleo	26
Figura N° 22: Descarga de cáscara de maní.....	27
Figura N° 23: Efecto de la selección animal en el comedero.....	28
Figura N° 24: Almacenamiento de maíz	29
Figura N° 25: Incorporación de burlanda húmeda al mixer	29
Figura N° 26: Proceso de mezclado	30
Figura N° 27: Bosta 1 (4)	34
Figura N° 28: Bosta 2 (3)	34
Figura N° 29: Bosta 2 (2)	35
Figura N° 30: Bosta 3 (1)	35
Figura N° 31: Bosta 4 (-1).....	35
Figura N° 32: Bosta 5 (-2).....	36
Figura N° 33: Comedero 0	39
Figura N° 34: Comedero 1	39
Figura N° 35: Comedero 1	40
Figura N° 36: Comedero 2	40
Figura N° 37: Pérdidas de burlanda por almacenamiento inadecuado.....	43
Figura N° 38: Efecto de la lluvia.....	43
Figura N° 39: Formación de hongos en la superficie	43

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla N° 1: Análisis físico - químico de burlanda húmeda con solubles.....	9
Tabla N° 2: Score de lectura de comedero.....	15
Tabla N° 3: Promedio de lluvias mensuales.....	20
Tabla N° 4: Promedio de temperaturas mensuales.....	21
Tabla N° 5: Análisis nutricional de núcleo	26
Tabla N° 6: Análisis nutricional de cáscara de maní.....	27
Tabla N° 7: Análisis nutricional de maíz	28
Tabla N° 8: Descripción de dieta de adaptación	30
Tabla N° 9: Índices productivos en adaptación.....	31
Tabla N° 10: Descripción de dieta de Recría	31
Tabla N° 11: Índices productivos en Recría.....	32
Tabla N° 12: Descripción de dieta de Terminación	32
Tabla N° 13: Índices productivos en Terminación.....	33
Tabla N° 14: Descripción nutricional de las dietas	33
Tabla N° 15: Índices productivos generales.....	34
Tabla N° 16: Lectura de bosta corral 15	36
Tabla N° 17: Lectura de bosta corral 16	36
Tabla N° 18: Lectura de bosta corral 19	37
Tabla N° 19: Lectura de bosta corral 11	37
Tabla N° 20: Lectura de bosta corral 2	38
Tabla N° 21: Lectura de bosta corral 4	38
Tabla N° 22: Lectura de comederos	38

ABREVIATURAS

ADPV:	.....	Aumento diario de peso vivo.
ALM:	.....	Almidón.
CNE:	.....	Carbohidratos no estructurales.
d:	.....	Día.
DDGS:	.....	Dried distillers grains with solubles (°).
DMS:	.....	Digestibilidad de la materia seca.
DIVMS:	.....	Digestibilidad in vitro de materia seca.
EE:	.....	Extracto etéreo.
F: C:	.....	Relación forraje - concentrado.
FDA:	.....	Fibra detergente ácido.
FDN:	.....	Fibra detergente neutro.
FDNf:	.....	Fibra efectiva.
GD:	.....	Granos destilados.
(*)GDHS:	.....	Granos destilados húmedos con solubles.
(°)GDSS:	.....	Granos destilados secos con solubles.
ha:	.....	Hectárea.
KG:	.....	Kilogramos.
McalEM:	.....	Megacalorías de energía metabólica.
MS:	.....	Materia seca.
N:	.....	Nitrógeno.
NIDA:	.....	Nitrógeno insoluble en detergente ácido.
PB:	.....	Proteína bruta.
PV:	.....	Peso vivo.
SC:	.....	Solubles condensados.
TCO:	.....	Tal como ofrecido.
WDGS:	.....	Wet distillate grains with solubles (*).

1. INTRODUCCIÓN

La producción de carne en Argentina, se basó históricamente en el pastoreo directo de pasturas naturales y cultivadas, suministrando alimentos procesados o concentrados solo por cortos períodos de tiempo cuando los nutrientes aportados por las pasturas resultaban insuficientes para satisfacer los requerimientos de los animales. El proceso de agriculturización impulsado por el precio de los granos y el incremento de la productividad, una alta competencia por el uso de la tierra entre las actividades agrícolas y las ganaderas, desplazó a la ganadería a tierras de menor fertilidad. Este desplazamiento induce una mayor utilización de alimentos de alta concentración energética en la etapa de engorde con silaje y/o granos (Rearte, 2007). Según Pordomingo (2010), la intensificación de la producción ganadera, en Argentina, es irreversible, pero toma formas diferentes, dependiendo del costo de los factores. El engorde intensivo (feed lot) se está instalando como una estrategia de producción de carne en las zonas agrícolas, alentado por la no competencia con la agricultura y por la oportunidad de agregar valor al grano de maíz al transformarlo en carne, reduciendo los costos de transporte a puerto. Esta técnica toma mayor impulso en los establecimientos mixtos que integran la producción de carne con la agricultura.

1.1. Biocombustibles

La producción de biocombustibles surge ante la necesidad de fuentes de energía que reemplacen, al menos en parte, a los combustibles fósiles. Los biocombustibles son una fuente renovable de energía que se originan de la biomasa, así denominada ya que proviene de material de origen orgánico luego de sufrir diferentes procesos biológicos. Estos han adquirido mayor importancia dadas sus implicancias ambientales (mediante la reducción de emisiones de gases de efecto invernadero), económicas y sociales. En este sentido han permitido posicionar al sector agropecuario como proveedor de energía, generando empleo, inversión y valor agregado (RFA, 2012).

1.2. Tipos de biocombustibles

Existen tres tipos de biocombustibles, los sólidos (madera y carbón vegetal), los gaseosos (biogás e hidrógeno) y los líquidos como el bioetanol y el biodiesel (GBEP, 2007). La bioenergía moderna está representada principalmente por estos últimos (FAO, 2008) que se utilizan en el transporte, mezclados con combustibles tradicionales o bien solos (UNCSD, 2007).

De acuerdo a la materia prima utilizada en la producción, los biocombustibles líquidos se denominan, de primera o de segunda generación. En el primer caso, se utilizan para su elaboración, granos o semillas que por lo general requieren procesos simples para la obtención del combustible (Larson, 2008). Los principales productos dentro de esta categoría son el biodiesel y bioetanol, representan el 15 y el 85% de la energía global producida (FAO, 2008). En

cambio, los de segunda generación utilizan como materia prima residuos lignocelulósicos no comestibles que están compuestos principalmente por celulosa, hemicelulosa y lignina (USDOE, 2006). Se usan los residuos de empresas forestales o de la producción de cultivos alimentarios como tallos de maíz o cáscara de arroz, como así también sorgo, alfalfa o residuos de cosecha (Scott *et al.*, 2011 y Anandan *et al.*, 2012).

1.2.1. Bioetanol

El bioetanol es el biocombustible que más se produce a nivel mundial, representando el 85% del total de biocombustibles producido (RFA, 2012), liderando la producción mundial Estados Unidos y Brasil (FAO, 2008).

El etanol (Figura 1) se obtiene a través de la fermentación y destilación de materiales que contienen alto contenido de azúcares libres como caña de azúcar, sorgo dulce o remolacha azucarera, o a partir de una sacarificación previa de polisacáridos como el almidón contenido en el grano de cereales. Tiene un menor valor energético que el petróleo, pero debido a su mayor nivel de octanaje, la mezcla de ambos puede mejorar el rendimiento energético del combustible, y a la vez disminuir las emisiones de CO₂ y óxidos de azufre al ambiente (FAO, 2008).

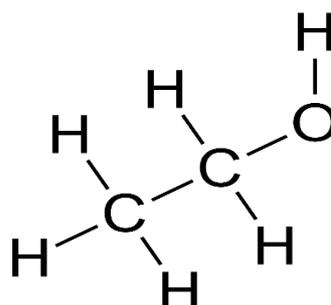


Figura 1: Molécula de etanol.

1.3. Producción de bioetanol en Argentina

En la Argentina la producción de etanol se basa en la Ley 26.093 de regulación para la producción de biodiesel. En el año 2016, aumentó el corte de nafta con bioetanol al 12%, alcanzando una molienda de maíz con destino a tal fin de 1,45 millones de toneladas. Esa demanda fue cubierta por la producción de las 6 plantas que están instaladas en la Argentina, de las cuales la provincia de Córdoba cuenta con cuatro de ellas cuya ubicación se demuestra en la figura 2. El objetivo del año 2018, es lograr un corte del 25% (Bragachini *et al.*, 2014).

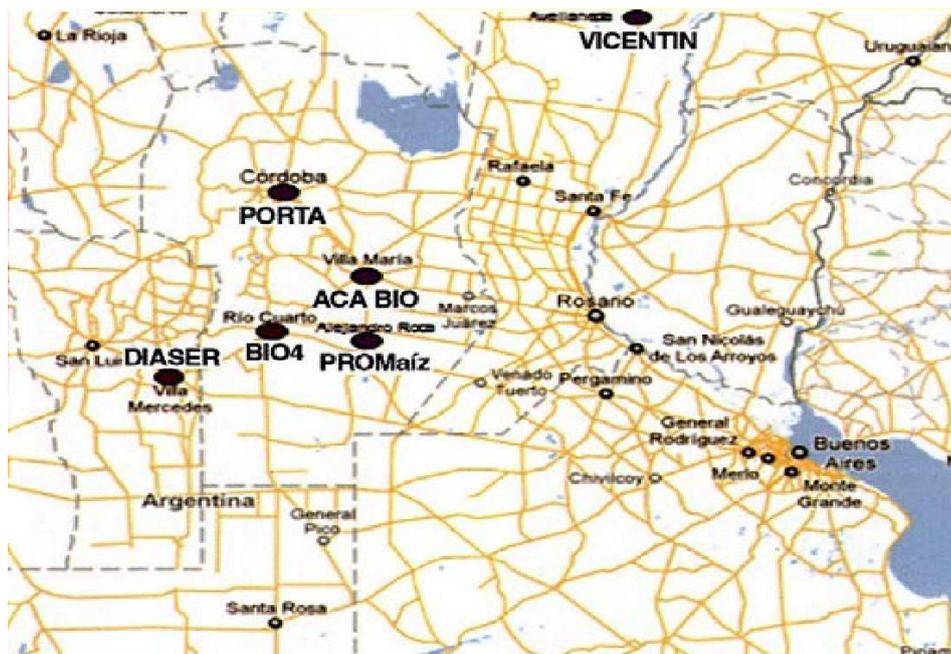


Figura 2: Plantas de producción de etanol en Argentina.

1.4. Coproductos o subproductos de la producción del bioetanol

De la transformación del grano de maíz en etanol, aproximadamente se recupera un tercio de la materia seca como coproducto a través de la molienda seca o húmeda del mismo (Schroeder, 2010).

1.4.1. Molienda seca

La molienda en seco se utiliza para obtener aceite, polenta y harinas principalmente. Es la tecnología de procesamiento más utilizada para obtener bioetanol. Esta molienda utiliza el grano entero (Belyea *et al.*, 2010, Li *et al.*, 2012). La fermentación del grano genera dos subproductos básicos, una fracción compuesta por grano no fermentado llamados granos destilados (GD) y una fracción líquida que contiene levaduras, partículas finas de grano y nutrientes en solución denominada solubles. También se genera anhídrido carbónico utilizado en bebidas y para congelar carnes. Los subproductos de la molienda seca varían en denominación y calidad de acuerdo al proceso específico empleado y la materia prima utilizada. Estos subproductos pueden ser incorporados en la formulación de alimentos balanceados si están secos o bien directamente a la ración de los animales ya sea en su forma seca o húmeda.

De acuerdo al proceso específico empleado se pueden generar los siguientes subproductos de la molienda seca (Erickson *et al.*, 2007):

- *Granos destilados húmedos* (GDH): producto con elevado contenido de agua compuesto por partículas de grano destilado no fermentado.

- *Granos destilados secos* (GDS): están constituidos por el mismo residuo de los GDH sometido a un proceso de secado. El contenido de MS se encuentra en el rango de 85 a 90%.
- *Solubles de destilería condensados* (SDC): constituido por la fracción líquida de la fermentación condensada, formando un jarabe de 25 a 45% MS y alto contenido de fósforo y azufre.
- *Granos destilados húmedos con solubles* (GDHS): están compuestos por los GDH con el agregado de los solubles condensados, presentando 31 a 36% MS. También se los denomina “Burlanda húmeda con solubles”.
- *Granos destilados secos con solubles* (GDSS): Están constituidos por la mezcla de los GDS con los solubles condensados y presenta entre el 85 a 90% MS. También se los denomina “Burlanda seca con solubles”.

1.4.2. Molienda húmeda

En el caso de la molienda húmeda se separa el almidón del grano con posterior fermentación. Se obtiene como principal producto el jarabe de maíz de alta fructosa, CO₂ y germen de maíz que se utiliza para obtener aceite. Se generan en el proceso dos subproductos principales, el gluten feed (GF) y gluten meal (GM). El primero es el residuo generado luego de la extracción del almidón, del gluten y del germen, resultando un alimento alto en fibra y 21 a 26% de proteína bruta (PB), no obstante, su calidad es variable dependiendo de variaciones en el proceso de obtención. En tanto que el GM se genera en etapas posteriores del proceso de la separación del almidón y gluten, el cual es centrifugado, filtrado y secado dando origen al subproducto (Dimeagro, 2009). Éste posee alto contenido de PB (60%) y bajo porcentaje de fibra, aunque la limitante es el elevado costo del mismo para incluirlo en las dietas bovinas (Di Lorenzo, 2013). El almidón obtenido puede ser utilizado para su posterior fermentación y obtención de etanol, generando como subproductos burlanda húmeda con solubles y seca con solubles, aunque es un proceso más costoso y demanda mayor inversión en capital (Rausch *et al.*, 2006).

1.5. Burlanda

La burlanda húmeda de maíz (GDHS) se caracteriza concentrar los nutrientes como PB, lípidos, fibra detergente neutra (FDN) y P. Esta composición nutricional permite utilizarla en dietas bovinas, para reemplazar otras fuentes tradicionales de proteína y energía de mayor costo, como pellet de girasol y el expeller de soja (Erickson *et al.*, 2007). La composición nutricional de los GD se ve afectada por diversos factores, tales como: tipo, variedad o híbrido y calidad del grano, proceso de molienda, extensión de la fermentación, condiciones de secado, extracción o no de aceite y cantidad de solubles que son incorporados a los coproductos (Belyea *et al.*, 2010).

1.5.1. Incorporación de burlanda en dietas para bovinos

En la Argentina, los subproductos de la molienda húmeda se utilizan en raciones de bovinos para carne desde hace varios años y su utilización está circunscrita a áreas cercanas a las plantas de producción. Los granos de destilería se incluyen comúnmente en las dietas reemplazando en parte al concentrado y como suplemento de dietas a base de forraje voluminoso (Anderson *et al.*, 2006).

La burlanda, puede ser incorporada en la formulación de alimentos balanceados en forma seca, o bien directamente a la ración de los animales, ya sea en su forma seca o húmeda (Arroquy *et al.*, 2014). La burlanda húmeda, es económico a nivel de energía del proceso global, con mayor valor nutricional, pero presenta mayores dificultades en su utilización, por el deterioro y pérdida de calidad que sufre al ser expuesto al oxígeno, su conservación se limita de 3 a 4 días en verano y 14 a 15 en invierno, este periodo, se ve limitado por la temperatura ambiente, humedad y lluvias (Christensen *et al.*, 2010). En comparación, la burlanda seca que puede almacenarse por largos periodos de tiempo y permite ser transportada a grandes distancias, sin embargo, presenta mayores costos de producción debido a su proceso de secado (Bragachini *et al.*, 2014). Si bien la burlanda es una alternativa económica a los ingredientes tradicionales más costosos de la dieta como ser maíz, expeller de soja, urea, suplementos minerales entre otros, su inclusión en la dieta va a depender de factores como el precio, categoría animal, distancia a la planta, posibilidad de almacenarlo y el precio del maíz (Anderson *et al.*, 2006).

Las dietas que contienen 15 a 20% de la materia seca (MS) de la dieta o menos de burlanda son aquellas que utilizan los granos de destilería como una fuente de proteína. Si los productores quieren utilizar la burlanda como fuente de proteína y energía necesitan incluir ésta en porcentajes superiores al 15 a 20% (Erickson *et al.*, 2007).

1.5.2. Proceso de obtención de burlanda húmeda

La materia prima utilizada son los granos de maíz (*Zea mays*), de híbridos simples dentado duro, caracterizado por poseer un pericarpio delgado encerrando una sola semilla cuya testa está unida al pericarpio (Figura 3).

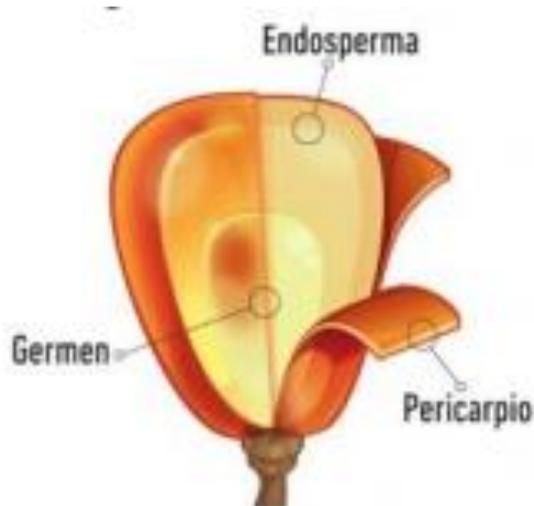


Figura 3: Estructura del grano de Maíz.

La molienda en seco se caracteriza por separar el grano (85% MS) de los residuos. Son almacenados en silos para luego ser molidos a un tamaño adecuado de 2 milímetros. El tamaño de partícula puede afectar el rendimiento de etanol (Kelsall y Lyons, 1999), se añade agua y se ajusta el pH a 5,8 con ácido sulfúrico (ICM, 2012). Posteriormente, se adiciona α -amilasa y amoníaco a la suspensión donde el almidón, que está contenido en el endospermo, es convertido a dextrinas (Bragachini *et al.*, 2014), a continuación, se añade glucoamilasa y levaduras (*Saccharomyces cerevisiae*) (ICM, 2012). La mezcla en suspensión se mantiene en los tanques de fermentación durante 50 a 60 horas, convirtiendo a la dextrina en azúcares sencillos y las levaduras actúan transformando a los mismos en etanol y CO₂ (Bragachini *et al.*, 2014).

El producto fermentado, a través de un sistema de columna de destilación, logra separar el alcohol etílico de los sólidos y agua, obteniendo un producto que se conoce como vinaza. El mismo se compone de sólidos no fermentables y agua. La vinaza se elimina de los tanques de destilación y es centrifugada, los dos productos logrados del proceso de centrifugación son la llamada *torta húmeda* y *vinaza delgada* (ICM, 2012). El producto torta húmeda puede ser comercializado en forma de GDH o bien secarse y obtener GDS. La vinaza delgada es enviada a través de una serie de evaporadores para eliminar la humedad dando como producto los llamados solubles condensados de destilería (SDC). Los SDC se pueden ser incorporados a los GDH y GDS, dando granos de destilería húmedos más solubles (GDHS) o granos de destilería secos más solubles (GDSS) (Stock *et al.*, 2000). El CO₂ es otro coproducto obtenido en el proceso es utilizado por la industria metalmeccánica o industrial como gasificante.

Como cálculo productivo por cada tonelada de maíz se obtienen 400 litros de etanol, 300 kg de burlanda (MS) o GDS y 300 kg de CO₂. El rendimiento de subproductos en general es un 30% de la materia prima procesada (Figura 4).

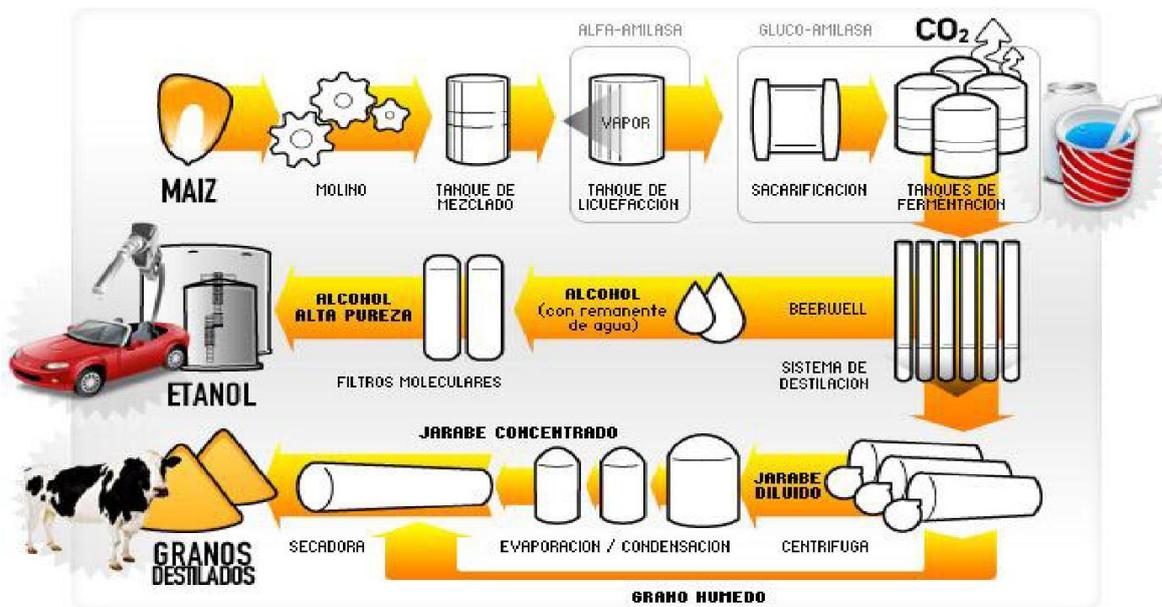


Figura 4: Proceso de transformación de maíz a etanol.

1.5.3. Características físicas de la burlanda húmeda

Para evaluar las características físicas de los GDSS (Figura 5) se tiene en cuenta principalmente el color. Este puede variar, de amarillo dorado muy claro a marrón muy oscuro, debido al color del grano de maíz procesado, la proporción de SCD añadidos, y al tiempo y temperatura de secado (Babcock *et al.*, 2008. Herrera y Jordán, 2010).



Figura 5: Burlanda húmeda de maíz con solubles.

U.S. Grain (2012) describió dos métodos para determinar la calidad del coproducto (Figura.6):

- *Evaluación objetiva*: se basa en criterios mensurables, realizando mediciones del color en el laboratorio mediante un espectrofotómetro, el cual permite evaluar el grado de daño térmico.
- *Evaluación subjetiva*: es un método visual que permite caracterizar la calidad del proceso de secado. En la comercialización se desarrolló una tarjeta de clasificación para diferenciar el color entre las fuentes de burlanda.

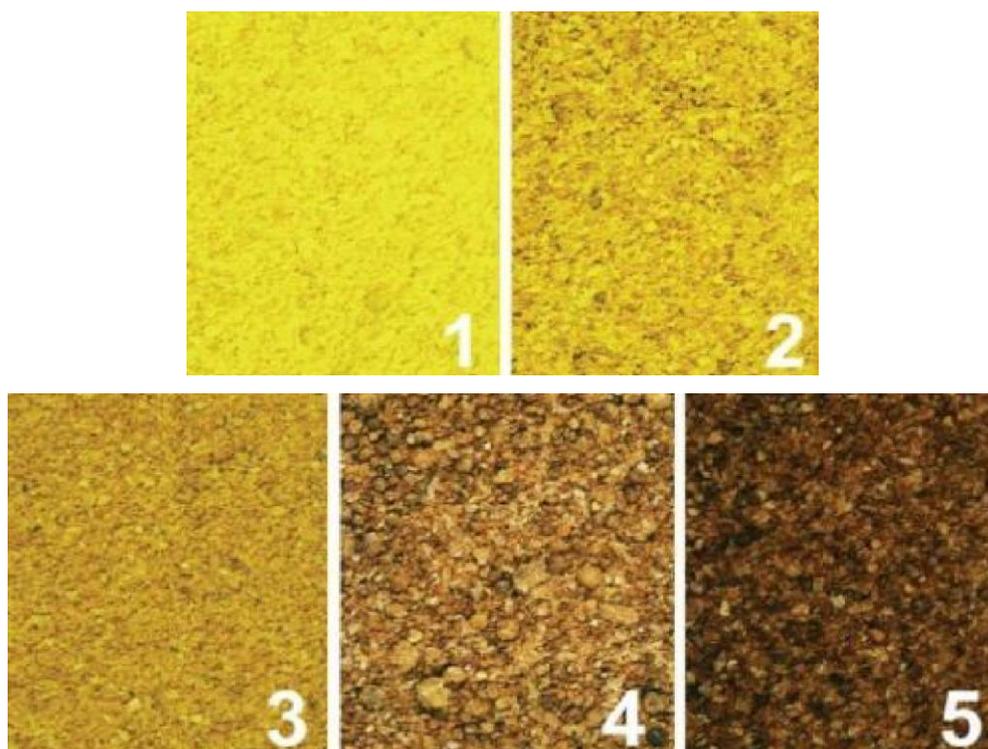


Figura 6: Escala colorimétrica para evaluar daño por calor.

Diversas investigaciones han demostrado que el color se correlaciona con varios componentes nutricionales. La coloración marrón en los coproductos se asocia a una menor digestibilidad de la proteína y un mayor contenido de nitrógeno insoluble en detergente ácido (NIDA), debido a la ocurrencia de la reacción de Maillard. En cambio, un color amarillo claro indica una mayor digestibilidad y palatabilidad (Ergul *et al.*, 2003; Fastinger y Mahan, 2006). El color no debe ser considerado como el único indicador de la calidad de la burlanda, debido a que existen otros criterios más objetivos para determinar la misma, como por ejemplo el análisis de compuestos anti-nutricionales (U.S. Grain, 2012).

Otra característica física a tener en cuenta es el tamaño de partícula, estimándose un valor medio aproximadamente de 700 μm (Babcock *et al.*, 2008). Cuanto más reducido es el tamaño, la digestibilidad de los nutrientes y la conversión alimenticia (CA) mejora, debido a que aumenta la superficie de contacto para los microorganismos ruminales. Además, disminuye el tiempo de mezclado de la dieta (Herrera y Jordán, 2010).

La burlanda de calidad aceptable tiene un olor suave a fermentación y levemente dulzón. Cuando sufre sobrecalentamiento, el olor percibido es a quemado o ahumado. Mientras que, si el olor es agresivo, rancio o pútrido la burlanda es rechazada (Gallardo, 2014).

1.5.4. Composición de la burlanda húmeda

La proteína, lípidos, fibra y fósforo son los nutrientes restantes que se recuperan en la vinaza. Una vez que el almidón se fermenta y se retira, las concentraciones de estos nutrientes restantes son todos aumentados tres veces en comparación del maíz utilizado como materia prima (Stock *et al.*, 2000). El contenido de PB se incrementa de 10 a 30%, el de grasa de 4 a 12%, la fibra detergente neutra (FDN) entre 12 a 36%, y el P 0,3 a 0,9% (Erickson *et al.*, 2007). Sin embargo, estos porcentajes pueden variar entre las cargas entregadas y entre las plantas de etanol. Estas variaciones se deben a diversos factores, tales como tipo y calidad de grano empleado, proceso de molienda, eficiencia de fermentación y destilación, condiciones y temperaturas de secado, extracción de aceite y cantidad de SDC añadidos (Kalscheur y García, 2013).

Además, con las nuevas tecnologías implementadas por algunas industrias, así como la extracción del aceite de maíz durante la producción del etanol, los compuestos nutricionales de los coproductos obtenidos son susceptibles a cambiar. Por lo tanto el análisis de estos es crucial para tener un conocimiento preciso en la formulación de las dietas (Lundy y Loy, 2014; Di Costanzo, 2012).

Esta variabilidad dificulta establecer la composición de nutrientes exacta de granos de destilería. Cromwell *et al.* (1993) informaron no solo diferencias en el contenido de MS, cenizas (C), FDN, fibra detergente ácida (FDA) y PB, sino también en el contenido y proporción de aminoácidos, debido a que el aporte proteico no está dado solamente por el contenido de nitrógeno que posee la materia prima, sino además por el aporte de las levaduras que fueron incorporadas para la fermentación. Belyea (2004) sugirieron que el aporte de proteína por parte de las levaduras fue un 50%. El aporte energético es brindado por el alto contenido de grasa o aceite, siendo esta de menor calidad que la energía contenida como almidón.

Tabla 1: Análisis físico - químico de burlanda húmeda con solubles. Fuente: ACA Bio.

Análisis Físicos- Químicos: Planta de Bioetanol ACA Bio											
WDGS	Solidos TC %	Humedad TC%	Proteína TC%	Materia Grasa TC%	Fibra TC %	Cenizas TC%	FDA TC %	FDN TC%	Almidón TC%	Azufre TC%	Fosforo TC%
1	37.09	62.91	8.91	4.55	3.3	2.27	3.54	9.44	2.12	0.26	0.34
2	35.61	64.39	8.79	4.45	3.13	2.2	3.77	9.08	1.63	0.19	0.3
3	35.33	64.67	9.11	4.17	3.51	2.02	3.88	9.87	1.47	0.19	0.27
4	36.37	63.63	9.08	4.51	3.37	2.18	3.91	9.6	1.87	0.21	0.31
5	35.6	64.4	9.01	4.24	3.14	2.15	3.64	9.73	1.49	1.2	0.29
6	35.6	64.4	9.22	4.2	3.01	2.19	3.61	9.7	1.24	0.19	0.28
7	33.51	66.49	8.62	4.13	3.84	2.44	3.13	9.47	0.66	0.17	0.28
8	35.8	64.2	8.8	4.74	3.27	2.36	3.07	9.65	1.64	0.23	0.35
9	36.6	63.4	8.94	4.57	3.08	2.38	3.81	9.49	1.95	0.22	0.33
10	36.31	63.69	9.32	4.5	3.61	2.48	4.08	10.16	2.14	0.22	0.33
Promedio	35.78	64.22	8.98	4.41	3.33	2.27	3.64	9.62	1.62	0.31	0.31
Cv (%)	2.71	1.51	2.36	4.68	7.88	6.4	8.99	2.98	27.57	96.9	9.16

TC: TAL CUAL

1.5.5. Aspectos positivos de la utilización de burlanda

Di Lorenzo (2013), detalló que el GDS es una excelente fuente de proteína bruta y energía; mejora la condición de la dieta y la palatabilidad; la digestibilidad de la burlanda es alta, alrededor del 91 a 93 %. La inclusión óptima en tambo se sitúa entre un 15 y 25% y en feedlot entre un 30 a un 40% de la MS.

El uso de GD húmedo mejora la condición de la ración al favorecer el mezclado en dietas secas (ej. base de grano y heno), disminuyendo el polvo y la selección. Por otro lado, la burlanda húmeda podría sustituir la totalidad de los concentrados proteicos y parte del grano de maíz en dietas completas de novillos en terminación sin afectar su desempeño productivo. Su incorporación en niveles de hasta un 45% de MS en la ración de novillos durante los últimos 70 días de engorde a corral, no afectaría el nivel de aumento diario ni la eficiencia de conversión del alimento en ganancia de peso de los animales. Tampoco los indicadores físicos de calidad (color y terneza) fueron afectados sistemáticamente por las dietas implementadas. (Latimori *et al.*, 2015).

1.5.6. Aspectos negativos de la utilización de burlanda

En comparación a los concentrados proteicos derivados de la soja, la proteína suministrada por la burlanda es de menor calidad desde el punto de vista que posee bajo niveles de los algunos aminoácidos como lisina, triptófano y treonina. Además, durante el proceso de secado parte de la proteína cambia sus propiedades debido al calentamiento, especialmente de lisina (NIDA) o la cantidad de nitrógeno presente en la fibra detergente ácida (FDA) se utilizan para evaluar la calidad y determinar el grado de daño por sobrecalentamiento de la proteína. Sin embargo, este indicador no es tan preciso para los GD como lo es para los forrajes dañados térmicamente (Schroeder, 2010). Se estimaron valores de NIDA entre 9,1 y 34,4 % PB (Li *et al.*, 2011; Li *et al.*, 2012).

El deterioro microbiano es la causa más común de la pérdida de calidad de los alimentos y se puede manifestar visiblemente con el crecimiento de colonias de hongos, cambios de textura en el alimento o malos olores y sabores desagradables que hacen que el alimento pierda palatabilidad. El crecimiento y la actividad de microorganismos causantes de deterioro, está en función del sustrato base, de los parámetros físicos y químicos de este, como pH y humedad, y de parámetros ambientales como temperatura y humedad. Es importante destacar que, ante condiciones de estrés, los hongos desarrollados en la superficie de las pilas expuestas, pueden generar metabolitos secundarios, conocidos como micotoxinas, es por esta razón que se recomienda utilizar la burlanda en menos de siete días (García y Kalscheur., 2007). Las micotoxinas pueden ocasionar intoxicaciones agudas y crónicas, con efectos mutagénicos, teratogénicos y carcinogénicos (Bragachini *et al.*, 2008; Clemente, 2015). La especie *Aspergillus sp.* produce aflatoxinas en el cultivo de maíz (Arroquey *et al.*, 2014; Richard, 2000). Además,

existen hongos que sobreviven en los residuos de la cosecha tales como, *Fusarium sp.* productor de zearalenona y fumonisinas entre otras (U.S. Grains, 2012). Es importante tener en cuenta que, si el grano de maíz ingresa contaminado a la planta, los GD resultantes presentaran una concentración triple de micotoxinas. Estas, durante el proceso de fermentación y/o secado no se metabolizan. También pueden afectar a las levaduras en la fermentación y disminuir el rendimiento de etanol. Por tal motivo, las plantas monitorean la calidad del grano y lo rechazan si está contaminado. (Arroquy *et al.*, 2014; U.S. Grains, 2012). Según Loy (2007), un alto nivel de micotoxinas en la burlanda restringe el consumo, debido a que afecta las características organolépticas y el valor nutricional de la dieta.

Si la concentración de estos metabolitos secundarios supera los límites tolerables por el animal, se puede afectar la salud del rodeo. La presencia de sustancias anti nutricionales en la burlanda es un factor que limita su utilización en las dietas para el ganado, debido a que interfieren en el aprovechamiento de diversos nutrientes. Por lo tanto, pueden provocar efectos negativos en el crecimiento animal (García y Kalscheur., 2004).

1.5.7. Inclusión de la burlanda con respecto al requerimiento animal

1.5.7.1. Proteína

Los rumiantes requieren proteína degradable en rumen (PDR) para optimizar los procesos digestivos ruminales. Por lo tanto, limitaciones en la disponibilidad ruminal de proteína influyen sobre la digestibilidad de la dieta y la producción de proteína microbiana. Una vez satisfechas las necesidades de PDR, incrementos en el nivel y la proporción de proteína no degradable en rumen (PNDR) impacta positivamente sobre la productividad animal, en particular cuando se desean alcanzar niveles elevados de producción (NRC, 1996; Gutierrez-Ornela y Klofeinstein, 1991). El incremento en PNDR está fundamentado en dos factores principales que alteran la degradabilidad de la proteína durante la elaboración de subproductos. En GDH y GDS las fracciones proteicas más digestibles se consumen durante la fermentación para producción de etanol, además a los GD secos se le suma la formación de compuestos de Maillard durante el secado. Sin embargo, Kononoff y Janicek (2005) y sugieren que el contenido de PNDR es similar o ligeramente superior en los residuos húmedos que en los secos. La incorporación de burlanda en la recría de novillos sobre pastos muy fibrosos, la burlanda produce el efecto de adición con estímulo. Este fenómeno se produce por el aporte proteico a la microflora ruminal por la adición de burlanda, incrementando el crecimiento y metabolismo de estos microorganismos, dando como resultado un estímulo del consumo de ese forraje de mala calidad, mejorando los aumentos diarios de peso (Erickson *et al.*, 2005).

1.5.7.2. Energía

Durante el proceso, los carbohidratos estructurales no son fermentados, incrementándose significativamente su contenido en comparación con el maíz. La FDN remanente del proceso de destilación de alcohol es altamente digestible lo cual permite su uso en dietas ricas en almidón o forrajes (Schingoethe, 2007). Kaiser (2006) sugiere que el proceso de fermentación para la producción de etanol mejora la digestibilidad de la fibra. No obstante, se debe considerar que esta fibra no es considerada fibra efectiva ya que no estimula la salivación ni la rumia (Di Lorenzo y Galyean, 2010). El reemplazo de almidón por fibra digestible podría reducir los problemas de acidosis que comúnmente se dan con dietas ricas en granos. En comparación con el grano de maíz, la BS tiene un valor de energía digestible (ED) y metabolizable (EM) igual o superior (Spiehs *et al.*, 2002). La ED es la fracción de la energía total del alimento o energía bruta (EB) que se degrada en el tracto gastrointestinal. La EM representa la fracción de la ED que está disponible para ser utilizada por el animal para los procesos productivos (Boetto y Gómez Demmel, 2010). Animales alimentados con GDSH presentaron mayor ganancia de peso que aquellos que recibieron GDS en dietas de terminación. Autores sugieren que las ventajas del GDSH respecto al seco se deben mayormente a un mejor control de la acidosis (Erickson *et al.*, 2005). La utilización del 30 a 40% GDSH en reemplazo de grano de maíz mejoró un 15 a 25% la conversión en dietas de terminación a corral (Vander Pol *et al.*, 2005), debido al mayor valor energético de los GDSH.

1.5.7.3. Extracto etéreo

La cantidad de materia lípidos (EE) en los alimentos provenientes de la destilería se concentran unas tres veces en base seca (Loy, 2007). Estas variaciones se producen principalmente cuando los SDC son añadidos a los GD, ya que los solubles tienen mayor contenido de lípidos. La grasa está formada por ácidos grasos (AG) insaturados (linoleico, linolénico y oleico) y AG saturados (palmítico y esteárico). Estos durante el proceso de fermentación varían muy poco. Generalmente, la cantidad de AG insaturados produce efectos negativos en la fermentación ruminal, modificando el ambiente microbiano. Se debe considerar que, según el método adoptado de extracción de aceite, antes o después del proceso de fermentación, se obtiene un coproducto con bajo contenido de lípidos, que puede oscilar entre 2,5 a 7,5 % en MS (Díaz Royón *et al.*, 2012). Desde el punto de vista nutricional, se puede mencionar que, si bien el elevado contenido de lípidos en los granos de destilería aumenta la concentración de energía de estos, debe considerarse que en rumiantes niveles elevados de lípidos afectan negativamente el consumo voluntario y la digestibilidad de la fibra (Hess *et al.*, 2008). Esta característica restringe el nivel de inclusión dietario de estos subproductos en rumiantes. El contenido de extracto etéreo varía entre 7 a 14% (Spiehs *et al.*, 2002; Mac Donald *et al.*, 2007). En dietas húmedas, por ejemplo, a base de silajes, la utilización de burlanda puede ser limitada debido al elevado contenido de humedad, que en algunos casos puede llegar a limitar el consumo (Di Lorenzo, 2013).

En la figura 7 se observa que a medida que aumenta el nivel de incorporación de solubles condensados en el subproducto de la molienda seca disminuye la concentración de FDN y PB, mientras que aumenta el contenido de EE y energía (Corrigan *et al.*, 2007)

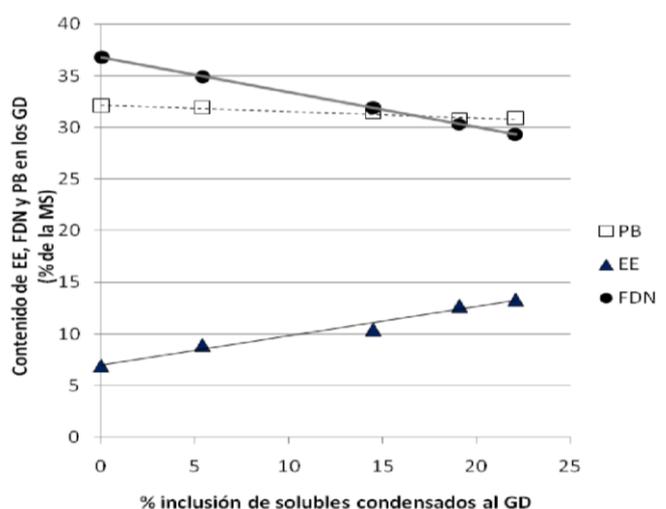


Figura 7: Niveles de PB, EE y FDN, luego de la incorporación de SC.

1.5.7.4. Cenizas

El contenido de cenizas oscila entre 4,8 y 9% (Blasi *et al.*, 2011; Spiehs *et al.*, 2002) para subproductos de la molienda húmeda y seca respectivamente.

1.5.7.5. Fósforo

El contenido de fósforo de los GDS oscila entre 0,89 y 1,02%, y los provenientes de la molienda húmeda presentan contenidos ligeramente inferiores de 0,16 a 1%P. El proceso de fermentación de los granos para producir alcohol no solo aumenta la concentración sino también la disponibilidad del P (Spiehs *et al.*, 2002).

1.5.7.6. Calcio

El contenido de calcio en el grano es generalmente bajo, con valores aproximados de 0.01%, y en los GD aumenta entre 50 y 100% su concentración. Los GDSS presentan una concentración de 0.03% de calcio, en tanto que el GM y GF poseen 0.05 y 0.22% respectivamente. Sin embargo, el contenido sigue siendo bajo para los requerimientos de determinadas categorías vacunas, sobre todo al considerarlo en conjunto con el fósforo (Stein, 2011).

1.5.7.7. Azufre

Durante la producción de etanol, la cantidad de azufre (S) en los coproductos se puede incrementar por la utilización de ácido sulfúrico para el control del pH en el fermentador (Babcock

et al., 2008). El exceso de azufre en la dieta puede interferir en la absorción y metabolismo del cobre, y aumentar la incidencia de trastornos neurológicos, como la poliencefalomalacia (PEM), que lleva a la disminución de la ganancia diaria de peso e incluso a la muerte (Drewnoski *et al.*, 2014). Se debe considerar que el agua es una fuente adicional de azufre, por lo tanto, resulta relevante analizar el contenido de sulfatos, ya que en determinadas regiones geográficas se presentan altas concentraciones de estos (Drewnoski *et al.*, 2014). Según Di Costanzo (2012), el límite máximo tolerable de S en la dieta es de 0,4 % de la MS.

1.6. Lectura de comederos y bosta

En los sistemas intensivos es primordial disminuir el costo de producción, mejorando la eficiencia (Casella y Ciuffolini, 2005), para ello se tiene que realizar un adecuado manejo del comedero, siendo ésta una herramienta de diagnóstico a través de observaciones y posteriores decisiones (Laguzzi *et al.*, 2012). Por otro lado, un indicador cualitativo de la interacción animal-dieta es la lectura de bosta, que si bien no es una medición exacta que nos exprese respuestas definitivas en alimentación, sino que se debe estudiar en base al contexto alimenticio (Anembe, 2000). En animales sanos, la consistencia de las heces nos puede orientar sobre el equilibrio nutricional del bovino, permitiendo interpretar y corregir estos problemas. Juntamente con la observación de la actitud de los animales en el corral y comederos, ayudan a comprender la relación entre los animales y su dieta para evitar pérdidas económicas debidas a desperdicios de comida, mala conversión alimenticia (kg alimento/kg carne) y baja performance debido a acidosis clínicas y subclínicas (Barra, 2005).

La forma de realizar la lectura de comederos consiste en recorrer los mismos de cada corral y anotar el remanente de comida en ellos para compararlo con una escala predeterminada. A través de esta rutina se logró conocer y controlar las variaciones de consumo por parte de los animales, ya que el mismo afecta la conversión alimenticia y la ganancia diaria de peso. Un buen manejo de los comederos consiste en lograr controlar el consumo diario de los animales evitando excesivas variaciones, maximizando el consumo de MS de forma consistente, minimizando desperdicios de alimento y permitiendo la programación diaria de las raciones (Casella y Ciuffolini, 2005).

Las lecturas de los comederos deben ser realizadas por la mañana, antes de la primera ración. El responsable de la actividad debe seguir la misma secuencia de corrales todos los días, en el mismo horario de inicio.

1.6.1. Rutina de lectura de comederos

- Observar el comedero y evaluar según tabla preestablecida (ver imagen de puntos y comederos).
- Observar el comportamiento de los animales al momento de la lectura del comedero.

- Observar el comportamiento de los animales al momento en que la primera ración es distribuida (en un corral bien alimentado cuando se está distribuyendo el alimento, debería haber un 25 % de los animales esperando junto al comedero, un 50 % acercándose y el 25 % restante comenzar a pararse.)
- Utilizar una planilla para realizar la lectura diaria de los comederos por corral.

Tabla 2: Score de lectura de comedero.

Score lectura de comederos	
Puntos	Características
0	No hay alimento remanente
0.5	Presencia escasa de alimento, se manifiesta mas en el fondo
1	Se manifiesta una distribución uniforme en el fondo
2	25-50% de alimento remanente
3	Mas de 50% de alimento remanente
4	El alimento está virtualmente intacto (sin remover)

1.6.1.1. Otros beneficios que podemos obtener de la lectura de comederos

- Determinar cuándo es necesario limpiar el comedero.
- Observar el mezclado y la distribución en el comedero de la ración.
- Detectar hongos y suciedad en el alimento.
- Ver fallas en los sistemas de contención de los animales.
- Observar la actitud y estado de los animales (cuartos traseros y colas, bostas del corral).

1.7. Lectura de las deposiciones fecales

La bosta es un indicador cualitativo de la interacción animal-dieta, pero no es una medición exacta que exprese respuestas definitivas en alimentación, sino que debemos estudiarlas en base al contexto alimenticio. En animales sanos, la consistencia de las heces nos puede orientar sobre el equilibrio nutricional del bovino, permitiendo interpretar y corregir estos problemas. Esto es muy importante, porque las pérdidas nutricionales por el bosteo son las más importantes que se producen en el bovino, pero también son las más fáciles de controlar mediante dietas equilibradas nutricionalmente (Bavera y Peñafort, 2006).

1.7.1. Clasificación de deposiciones fecales

Ciertamente existen varias clasificaciones, y entre las más utilizadas se encuentra la que recurre a seis clases diferentes (Gallardo, 2002):

- *Bosta -2*: es cuando bostean en boñigas, como los equinos. Generalmente es indicador de muy altas cantidades de fibra.



Figura 8: Bosta -2.

- *Bosta -1*: es una bosta más alta y de menor diámetro que la normal, más dura que ésta, pero de color normal; con frecuencia se debe a alimentación con alto contenido de fibra o falta de agua.



Figura 9: Bosta -1.

- *Bosta 1*: es la normal, perfectamente constituida, de color típico y en la que se puede notar bien el botón que queda formado en el lugar donde el animal termina de bostear.



Figura 10: Bosta 1.

- *Bosta 2:* es la que tiene forma y coloración normal, pero no se puede notar dónde terminó de bostear el animal.



Figura 11: Bosta 2.

- *Bosta 3*: es la de color normal, pero sin forma, ya es una bosta diarreica. Ésta es indicadora de acidosis subclínica y de pérdida en la conversión.



Figura 12: Bosta 3.

- *Bosta 4*: es cuando el animal bosteja de forma diarreica y de color gris. Es indicadora de acidosis.



Figura 13: Bosta 4.

2. OBJETIVOS

2.1. Objetivo general

Analizar y monitorear la inclusión de burlanda en las dietas de bovinos de engorde a corral.

2.2. Objetivos particulares

- Describir la composición nutricional de las dietas utilizadas en cada categoría animal.
- Analizar nutricionalmente las dietas formuladas, fundamentando desde un marco teórico, el uso de burlanda.
- Calcular el consumo, conversión y aumentos diarios de peso individuales y por corral.
- Analizar la distribución de deposiciones fecales en las distintas categorías.
- Realizar lectura de comederos en los corrales.

3. MATERIALES Y MÉTODOS

3.1. Descripción del establecimiento

La explotación ganadera de la firma RIGAN S.R.L. donde se realizó la Práctica Pre profesional, se ubica geográficamente en la latitud 32°24'48''S y longitud 63°41'01'' O, aproximadamente a 9 km de la ciudad de Hernando, departamento Tercero Arriba, Provincia de Córdoba.

El acceso al establecimiento se encuentra en dirección norte, sobre la ruta provincial N° 10 en proximidad a la localidad de Pampayasta Sur (4 km de distancia aproximadamente).



Figura 14: Fotografía satelital del establecimiento RIGAN S.R.L

3.2. Características climáticas

3.2.1. Precipitaciones

La precipitación media anual de 759 mm.

Tabla 3: Promedio de lluvias mensuales desde el año 1931 – 2015. Fuente: INTA Manfredi.

E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
118	101	99	59	23	10	11	12	35	77	102	119

3.2.2. Temperaturas

La temperatura media anual es de 16, 8° C, siendo las temperaturas medias mínima de 9,5 °C para el mes de julio y la media máxima de 23,4 ° C en el mes de enero.

En lo que respecta a las temperaturas extremas registradas, las mínimas absolutas, durante los meses de julio-agosto alcanzaron en algunos casos valores de hasta -10 ° C y las máximas absolutas, durante los meses de diciembre-enero, valores de hasta 40 °C.

La fecha de la primera helada es del 25 de mayo y de la última helada el 19 de septiembre.

El período medio libre de heladas se extiende desde principio de setiembre a fines de mayo con una duración de 260 días, en consecuencia, el período medio con heladas es de 105 días.

En el 100% de los años ocurren heladas.

Tabla 4: Temperaturas medias mensuales (en ° C) para el período 1959-2009. INTA Manfredi, 2016.

E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
23,4	22,1	20,0	17,0	13,0	10,4	9,5	11,5	13,7	17,5	20,6	23,9

3.2.3. Vientos

Los vientos y la baja humedad relativa ambiente, son importantes, sobre todo en los meses más secos (mayo a septiembre) con una alternancia norte – sur, alcanzando en algunos casos picos importantes que superan los 70 km/hora.

Los vientos del sector Norte predominan durante todo el año y con mayor intensidad en los meses primavera-estivales, tendiendo a disminuir en la estación fría, pero siempre son los de mayor frecuencia.

Los vientos procedentes del Sur, pueden ocurrir en cualquier estación, con tendencia a aumentar durante el invierno, pero siempre con frecuencias inferiores a las del viento Norte.

Desde el sector Noreste, los vientos pueden ocurrir durante todo el año con frecuencias bastante parejas en todos los meses, pero de baja intensidad y una leve tendencia a aumentar en primavera y fines del verano, coincidiendo con disminuciones de los vientos del Norte (INTA Manfredi, 2016).

3.3. Descripción del Sistema de Producción

Este es un sistema de producción mixto, contando con 99 ha, de las cuales 2,7 ha estas destinadas a la producción de bovinos de carne. Las mismas se distribuyen en 2,7 de corrales y en 0,1 ha se localiza la manga y corral de enfermería; y por último 0,3 ha correspondientes al patio de comida. El resto de las hectáreas están destinadas a agricultura, donde principalmente realizan maíz y soja, tomando hectáreas en arrendamiento, para cubrir la demanda de maíz.

La empresa cuenta con invernada propia y con un sistema de capitalización de hacienda de terceros.

3.3.1. Instalaciones

Se cuenta con 16 corrales, de 20 metros de frente por 41 metros de fondo, respetando 20 metros cuadrados por animal y 0,3 metros de comedero. Se cuenta con piso de cemento frente al comedero de 2 metros. La pendiente del corral es de 2%.



Figura 15: Instalaciones (Piso en comedero y pendiente)

3.3.2. Caracterización de los animales

El tipo de animales que se engordan son cruce británica, provenientes de la zona de Hernando y animales cruce índica provenientes de las provincias de Entre Ríos y Corrientes. También participan en sistema machos Holando Argentino, obtenidos de la cuenca lechera de Villa María.



Figura 16: Biotipos que se engordan en RIGAN S.R.L.

3.3.3. Categorías

Esta división surge según los días en corral y el peso vivo de los animales.

3.3.3.1. Adaptación

Los animales de esta categoría ingresan con un peso vivo de entre 160 a 180 kg y sus edades varían entre 5 a 7 meses. Su condición corporal es de 3, 4 o 5, en una escala del 1 al 9, dependiendo del nivel nutricional en el campo de cría de origen. Los mismos no sufren un gran cambio de peso vivo en este período.



Figura 17: Animales en adaptación.

3.3.3.2. Recría

En esta etapa los animales terminan de desarrollar tejido óseo y muscular, su condición corporal mejora a 6 o 7, con una edad de entre 7 y 10 meses. Aumentan entre 100 y 150 kg de peso vivo.



Figura 18: Animales en recría.

3.3.3.3. Terminación

La condición corporal en esta etapa ya es la más alta en la escala, entre 7 a 9 aumentando de peso entre 80 y 100 kg de peso vivo, con una edad que va desde 10 a 12 meses.



Figura 19: Animales en terminación.

4. RESULTADOS

4.1. Análisis de calidad

4.1.1. Burlanda

En el establecimiento, la burlanda húmeda es provista por la empresa A.C.A. Bio de Villa María. Es la principal fuente de proteína verdadera y no degradable en rumen de la dieta y aporta energía en menor proporción. Su forma de presentación como húmeda, favorece la homogeneización de la dieta, disminuyendo la selección por parte del animal y reduce el polvillo de la dieta. La misma se almacena al aire libre y es cargada al mixer con una pala hidráulica. Se consume un camión batea por semana. El análisis por parte de la empresa proveedora arrojó los siguientes resultados nutricionales (Ver anexo I).



Figura 20: Burlanda húmeda con solubles.

4.1.2. Núcleo

El núcleo es provisto por la empresa Vidosa-Servetto de la ciudad de Oncativo. El mismo es un macro corrector, que se compone de sal, calcio, monensina y urea (Tabla 5). Aporta proteína degradable en rumen. No contiene microminerales, los cuales se administran de manera inyectable durante la adaptación, conjuntamente con el plan sanitario. Se almacena en big bag y se carga en el mixer mediante baldes con graduación de peso.

Tabla 5: Análisis nutricional de núcleo.

	Base Fresca	Base Seca
MS %	100	95.01
PB %	23.94	25.20
Calcio %	24.29	25.56
Sodio %	7.60	8.00
Cloro %	11.40	12.00
Ionóforo ppm	1164.00	1225.11



Figura 21: Núcleo.

4.1.3. Cáscara de maní

La forma de consumo de la cáscara de maní es entera, siendo la única fuente de fibra efectiva de la dieta (Tabla 6). La misma es provista por una empresa seleccionadora de semillas de maní llamada CTA (Centro Tecnológico Agropecuario) de la ciudad de Hernando. Es el ingrediente de la dieta que más variabilidad posee entre lotes, pudiendo presentarse con niveles variables de tierra y tallos de la misma planta de maní. Es almacenada a la intemperie y se carga en el mixer con pala hidráulica.

Tabla 6: Análisis nutricional de cáscara de maní.

		MS	PB	FDN	FDA	DIVMS	CNE	EE
Maní Cáscara	Media %	89.0	8.3	81.8	69.4	22.3	0.7	1.5
	Desvío	2.0	2.0	9.6	10.1	3.8		
	Máx %	91.8	9.3	96.2	85.7	27.2		
	Mín %	86.8	6.4	70.2	59.1	19.3		
	Mediana %	89.2	8.6	81.2	67.8	20.3		



Figura 22: Descarga de cáscara de maní.

Como se mencionó anteriormente, se puede observar la gran selección que el animal realiza sobre la cáscara. Este efecto se presenta con más frecuencia en la etapa de adaptación, donde la cáscara tiene la mayor participación. Este efecto es perjudicial, porque la FDN de la dieta calculada, no es la misma que está consumiendo el animal, predisponiendo a cuadros de acidosis, con sus consecuentes pérdidas.



Figura 23: Efecto de la selección animal en el comedero.

4.1.4. Grano de maíz

Es la principal fuente energética de la dieta, suministrado en forma entera. El mismo se produce en el establecimiento y se compra la parte restante. Se almacena en silo bolsa y una celda destinada a tal fin y se carga en el mixer con una pala hidráulica.

Tabla 7: Análisis nutricional de maíz.

		MS	PB	FDN	FDA	DIVMS	CNE	EE
Maíz	Media %	87.2	9.6	21.7	6.9	84.2	48.9	6.4
	Desvío	2.5	1.3	1.8	1.3	4.6	8.6	1.1
	Máx %	91.1	12.4	29.5	10.9	93.1	53.7	8.6
	Mín %	73.5	6.8	11.5	2.4	72.3	21.4	5.0
	Mediana %	87.2	9.7	19.5	6.2	85.1	45.8	6.2



Figura 24: Almacenamiento de maíz.

4.2. Descripción de carga de mixer

El orden de incorporación de ingredientes al mixer horizontal se corresponde con la siguiente secuencia: 1° maíz, 2° núcleo, 3° cáscara, 4° burlanda. El tiempo de mezclado es de 4 minutos desde que se incorpora la burlanda.



Figura 25: Incorporación de burlanda húmeda al mixer.



Figura 26: Proceso de mezclado.

4.3. Descripción nutricional en las diferentes etapas

Los animales ingresan con un peso de 180 kg y se los lleva hasta 330 kg, en un periodo de 160 días dando como resultado una ganancia de 1 kg/d aproximadamente.

4.3.1. Adaptación

La etapa de Adaptación tiene una duración de aproximadamente de 15 a 20 días.

Tabla 8: Descripción de dieta de adaptación.

	TCO (kg)	TCO (%)	MS (kg)	MS (%)
Cáscara de maní	2.34	30.00	2.17	46.31
Grano entero de maíz	1.04	13.40	0.90	19.13
Burlanda húmeda	4.29	55.00	1.50	31.95
Núcleo	0.12	1.60	0.12	2.60
Total	7.81	100.00	4.70	100.00

Tabla 9: Índices productivos.

Materia seca de la dieta	60.42%
Consumo relativo al peso vivo en la etapa	2.56%
Rango de peso vivo en la etapa	159.58 kg - 175.58 kg
kg aumentados en etapa individual	16 kg
kg de MS consumidos en etapa individual	69.43 kg
Conversión alimenticia de la etapa	4.34:1
Aumento de peso diario en la etapa	1 kg

4.3.2. Recría

La etapa de Recría tiene una duración de aproximadamente 50 a 60 días.

Tabla 10: Descripción de dieta de Recría.

	TCO (kg)	TCO (%)	MS (kg)	MS (%)
Cáscara de maní	2.94	22.00	2.74	31.38
Grano entero de maíz	4.58	34.20	3.93	45.11
Burlanda húmeda	5.62	42.00	1.96	22.55
Núcleo	0.24	1.8	0.08	0.97
Total	13.39	100.00	8.73	100.00

Tabla 11: Índices productivos en Recría.

Materia seca de la dieta	65.20%
Consumo relativo al peso vivo en la etapa de Adaptación	2.44%
Rango de peso vivo en la etapa	176.58 kg - 290.58 kg
kg aumentados en etapa individual	259.58 kg
kg de MS consumidos en etapa individual	911.38 kg
Conversión alimenticia de la etapa	8.07:1
Aumento de peso diario en la etapa	1 kg

4.3.3. Terminación

La etapa de Terminación tiene una duración de aproximadamente 80 días.

Tabla 12: Descripción de dieta de Terminación.

	TCO (kg)	TCO (%)	MS (kg)	MS (%)
Cáscara de maní	0.96	8.00	0.89	11.51
Grano entero de maíz	5.92	49.00	5.09	65.02
Burlanda húmeda	4.95	41.00	1.73	22.39
Núcleo	0.24	2.00	0.08	1.08
Total	12.09	100.00	7.81	100.00

Tabla 13: Índices productivos en Terminación.

Materia seca de la dieta	64.63%
Consumo relativo al peso vivo en la etapa	2.56%
Rango de peso vivo en la etapa	290.58 kg - 377.58 kg
kg aumentados en etapa individual	87 kg
kg de MS consumidos en etapa individual	709.23 kg
Conversión alimenticia de la etapa	8.15:1
Aumento de peso diario en la etapa	1 kg

Tabla 14: Descripción nutricional de las dietas.

	Adaptación	Recría	Terminación
DMS %	63.48	71.31	82.24
Mcal EM/kg MS	2.19	2.53	2.92
EE % MS	4.8	4.7	5.4
ALM % MS	15.95	33.38	47.42
PB % MS	14.64	13.22	14.35
NIDA % MS	0.22	0.15	0.11
NIDA % N - PB	9.41	7.23	4.87
F : C	46.32 : 53.68	31.37 : 68.63	11.52 : 88.48
FDNf % MS	38.45	26.04	9.56

Tabla 15: Índices productivos generales.

KG AUMENTADOS INDIVIDUAL TOTAL	1710.63 kg
KG DE MS CONSUMIDOS INDIVIDUAL TOTAL	216 kg
CONVERSIÓN ALIMENTICIA GLOBAL	7,92:1
AUMENTO DE PESO DIARIO GLOBAL	1 kg

4.4. Lectura de bosta

Para realizar la lectura de bosta se tomó como referencia un rectángulo imaginario que comenzaba desde el comedero, centro del corral hasta su fondo a una distancia intermedia de la bebida, para no tener sesgos por zona.



Figura 27: Bosta 1 (4).



Figura 28: Bosta 2 (3).



Figura 29: Bosta 2 (2).



Figura 30: Bosta 3 (1).



Figura 31: Bosta 4 (-1).



Figura 32: Bosta 5 (-2).

4.4.1. Adaptación

Se puede observar que en la etapa de adaptación la distribución de deposiciones fecales es mayoritariamente del tipo firme -1 (4).

Tabla 16: Lectura de bosta corral 15.

Fecha	28/09/18	
Corral	15	
Categoría	Adaptación	
Score de comedero	1	
Cantidad entregada (kg TCO)	7.81kg TCO	
Score de Bosteo		
Bosta Tipo	N°	%
1 (4)	0	0%
2 (3)	0	0%
2 (2)	2	7%
3 (1)	16	53%
4 (-1)	9	30%
5 (-2)	3	10%
TOTAL	30	100%

Tabla 17: Lectura de bosta corral 16.

Fecha	28/09/18	
Corral	16	
Categoría	Adaptación	
Score de comedero	0	
Cantidad entregada (kg TCO)	7.81kg TCO	
Score de Bosteo		
Bosta Tipo	N°	%
1 (4)	0	0%
2 (3)	0	0%
2 (2)	3	14%
3 (1)	9	41%
4 (-1)	10	45%
5 (-2)	0	0%
TOTAL	22	100%

4.4.2. Recría

En recría se observa una mayor proporción de bostas tipo 1 (3).

Tabla 18: Lectura de bosta corral 14.

Fecha	28/09/18	
Corral	14	
Categoría	Recría	
Score de comedero	0	
Cantidad entregada (kg TCO)	13,39kg TCO	
Score de Bosteo		
Bosta Tipo	N°	%
1 (4)	0	0%
2 (3)	1	5%
2 (2)	1	5%
3 (1)	12	60%
4 (-1)	6	30%
5 (-2)	0	0%
TOTAL	20	100%

Tabla 19: Lectura de bosta corral 11

Fecha	28/09/18	
Corral	11	
Categoría	Recría	
Score de comedero	0	
Cantidad entregada (kg TCO)	13,39kg TCO	
Score de Bosteo		
Bosta Tipo	N°	%
1 (4)	0	0%
2 (3)	0	0%
2 (2)	2	15%
3 (1)	10	77%
4 (-1)	1	8%
5 (-2)	0	0%
TOTAL	13	100%

4.4.3. Terminación

En esta etapa, podemos ver como el porcentaje de bostas tipo 1 (3) es menor, para aumentar los tipos (3) 2 pastosos a semilíquidos.

Tabla 20: Lectura de bosta corral 2.

Fecha	30/09/18	
Corral	2	
Categoría	Terminación	
Score de comedero	1	
Cantidad entregada (kg TCO)	12,09 kg TCO	
Score de Bosteo		
Bosta Tipo	Nº	%
1 (4)	0	0%
2 (3)	2	8%
2 (2)	6	24%
3 (1)	12	48%
4 (-1)	5	20%
5 (-2)	0	0%
TOTAL	25	100%

Tabla 21: Lectura de bosta corral 4.

Fecha	30/09/18	
Corral	4	
Categoría	Terminación	
Score de comedero	2	
Cantidad entregada (kg TCO)	12,09 kg TCO	
Score de Bosteo		
Bosta Tipo	Nº	%
1 (4)	0	0%
2 (3)	1	5%
2 (2)	4	21%
3 (1)	13	68%
4 (-1)	1	5%
5 (-2)	0	0%
TOTAL	19	100%

4.5. Lectura de comedero

En la lectura de comedero, se analizó el alimento remanente en el mismo, justo antes de la próxima entrega.

Tabla 22: Lectura de comederos.

	Adaptación	Recría	Terminación
Comedero 0	50 %	100 %	44 %
Comedero 1	50 %	0 %	22 %
Comedero 2	0 %	0 %	11 %
Comedero 3	0 %	0 %	11 %
Comedero 4	0 %	0 %	11 %



Figura 33: Comedero 0.



Figura 34: Comedero 1.



Figura 35: Comedero 1.



Figura 36: Comedero 2.

4.6. Rendimiento de res

Se estiman rendimiento de entre 59% a 61% para animales mestizos y entre 58% a 59% en animales Holando Argentino. Las reses tienen en promedio un peso entre 100 y 110 kg. Luego de la preparación en carnicería de las reses, se les quita aproximadamente unos 15 kg de grasa (VER ANEXO II).

5. CONCLUSIONES

5.1. Importancia de la burlanda

El motivo de la incorporación de burlanda en las dietas es para reducir los costos de producción, respecto a la dieta anterior que contenía expeller de soja como fuente de proteína. También presentaba el inconveniente del polvillo, debiéndose incorporar en el mixer agua. Esta dieta tenía altos porcentajes de materia seca, dando como resultado un mayor efecto de selección por parte del animal. La incidencia de casos de acidosis se disminuyó drásticamente, mejorando los índices productivos.

Debemos concientizarnos que la burlanda, es una consecuencia de los incansables intentos por detener el calentamiento global, a través de la mezcla de los combustibles con etanol, reducir las emisiones de gases de efecto invernadero, de una manera sustentable en el tiempo. El objetivo y compromiso de los líderes políticos involucrados en el calentamiento global, es disminuir el porcentaje de la utilización de hidrocarburos y la búsqueda de nuevas energías alternativas.

Con el transcurrir del tiempo, vamos a encontrarnos con una gran disponibilidad de este subproducto de la industria del etanol, y nos veremos obligados, desde el punto de vista económico a la utilización de la misma. Esto es un incentivo para producir cada vez más kilogramos de carne y disminuir los costos fijos de producción, ya que la alimentación representa aproximadamente el 70% de los costos del sistema.

Si bien la burlanda es una alternativa económica a los ingredientes tradicionales más costosos de la dieta como ser maíz, expeller de soja, urea, suplementos minerales entre otros, su inclusión en la dieta va a depender de factores como la distancia a la planta de etanol más cercana, categoría animal, objetivo productivo y precio del maíz.

5.1.1. Sugerencias para el manejo de Burlanda:

Se puede observar como el almacenaje al aire libre de burlanda no es un inconveniente en temporada seca, pero en época de lluvias la misma toma contacto con el agua y el barro, obligando a la maquinaria a tener que ingresar a la estiba, llevando con las ruedas del tractor más barro. Sumado a esto, el operario tiene que tomar burlanda de las porciones más altas de la misma, haciendo que los niveles de desperdicio sean mayores.

Esta problemática, se vería solucionada si se almacena burlanda sobre una superficie impermeable como el hormigón.



Imagen 37: Pérdidas de burlanda por almacenamiento inadecuado.



Imagen 38: Efecto de la lluvia.



Imagen 39: Formación de hongos en la superficie.

5.2. Parámetros nutricionales en cada una de las etapas

Niveles bajos de almidón y altos en proteína y fibra son la clave para los primeros días a corral, luego de que el animal desarrolló su tejido muscular, con niveles superiores de almidón y bajos

en fibra, es posible lograr la terminación, sin interrumpir cada una de las fases de desarrollo de los distintos tejidos.

5.3. Interpretación de índices productivos

Es fundamental controlar los aumentos diarios, consumos y conversión ya que el establecimiento trabaja bajo un sistema de capitalización de hacienda, donde el mismo se hace cargo de la alimentación. Un aumento de días de alimentación para terminar un animal, representaría pérdidas. Se observaron conversiones y aumentos diarios razonables. Se recomienda medir peso con más frecuencia en el corral, o al menos, en cada cambio de dieta, para un correcto ajuste nutricional.

5.4. Importancia de la lectura de comedero

Debido a que los costos de producción en el sistema representan entre el 60% a 70% del total, el establecimiento considera de suma importancia esta medida, porque es un indicador de éxito o fracaso, dentro del pilar básico de producción que es la alimentación. Se pudo observar remanente de comida en adaptación y terminación. En recría, se observó score 0, que se podría deberse a causa de un ensayo con premix comercial con mayor contenido de sal.

5.5. Importancia de la lectura de bosta

Con la lectura de bosta se pudo realizar una interpretación del tipo de alimento que estaba recibiendo cada etapa y no necesariamente la correcta distribución de bosteos para una etapa en particular, era la adecuada para la siguiente etapa. Es así como en adaptación se encontraron bostas más secas, que podría estar asociada al consumo cáscara de maní y forraje fibroso de esos terneros al pie de sus madres. En terminación se encontraron bostas semilíquidas, posiblemente por la mayor inclusión de grano de maíz.

5.6. Importancia de la Práctica Pre Profesional

Esta modalidad de trabajo final de grado, es una excelente alternativa para poder establecer un nexo más factible entre los contenidos teóricos adquiridos durante el cursado y su puesta en marcha en la realidad práctica, dando, así como resultado, un nuevo profesional, no solo con conocimiento, sino también con criterio para brindar soluciones al medio donde este se inserte.

Esta propuesta curricular brinda al futuro profesional, una intangible herramienta de mucha utilidad, la “Tecnología de Proceso”, es decir, un profesional con la suficiente capacidad para decidir el “cómo hacer” para alcanzar objetivos productivos.

Se destaca también que la práctica Pre Profesional, está basada en establecer vínculos con las personas que participan en las tareas diarias del establecimiento, porque las personas son los actores principales para el buen y eficiente funcionamiento de un sistema productivo.

ANEXO I

BURLANDA HUMEDA WDGS (MS)													
FECHA	HORA	SOLIDOS	HUMEDAD	PROTEINA	EE	FIBRA	CENIZAS	FDA	FDN	ALMIDON	AZUFRE	FOSFORO	
Frecuencia		%	%	%	%	%	%	%	%	<1.5	%	%	
Unidad		32-34	66-69	9-10.5	3.1-4.5	3-4.5	1-2.5	2.5-4	08-oct	0.5-1.5	%	%	0.2-0.3
02/09/17	03:00	31.71	68.29	31.13	11.763	9.30	1.51	13.56	25.39	2.65	0.69	0.63	
02/09/17	07:00	31.69	68.31	29.19	12.244	9.06	3.72	11.90	23.35	3.22	0.66	0.76	
02/09/17	11:00	31.88	68.12	28.26	12.641	8.03	3.64	10.57	22.71	4.52	0.66	0.78	
02/09/17	15:00	31.28	68.72	29.51	12.084	9.27	1.69	13.40	25.67	5.75	0.77	0.74	
02/09/17	19:00	31.25	68.75	30.02	11.936	10.27	2.66	13.34	26.78	4.45	0.70	0.70	
02/09/17	23:00	31.85	68.15	30.52	11.366	11.49	3.86	13.66	31.99	2.92	0.50	0.57	
02/09/17	03:00	31.79	68.21	29.66	11.733	10.03	2.83	13.24	28.03	3.43	0.69	0.66	
02/09/17	15:00	32.03	67.97	29.00	12.551	9.71	3.47	10.21	27.51	6.31	0.78	0.87	
03/09/17	23:00	31.8	68.2	29.47	11.635	10.72	3.33	13.93	28.77	2.67	0.44	0.57	
04/09/17	03:00	31.91	68.09	30.74	11.626	11.19	4.54	14.67	30.18	3.79	0.41	0.60	
04/09/17	15:00	31.42	68.58	30.59	12.126	13.18	5.73	15.12	29.31	3.31	0.35	0.67	
PROMEDIO		31.69	68.31	29.83	11.97	10.21	3.36	13.05	27.24	3.91	0.61	0.69	
MÁXIMO		32.03	68.75	31.13	12.64	13.18	5.73	15.12	31.99	6.31	0.78	0.87	
MÍNIMO		31.25	67.97	28.26	11.37	8.03	1.51	10.21	22.71	2.65	0.35	0.57	

ANEXO II

Est.Faenador Frigorifico Arezzo S.A.	CUIT: 30-70934024-3	ONCCA : 120-8	SENASA : Romaneo De Playa Vacuno
Usuario...: 100,519 Rigan srl	CUIT: 30-71411236-4	ONCCA : 2553-3	Nro Res Correlativo 124 al 128
Productor...: 889,768 RIGAN S.R.L.	CUIT: 30-71411236-4	ONCCA :	Provincia . : CORDOBA
Consig...: 889,768 RIGAN S.R.L.	CUIT: 30-71411236-4	ONCCA :	Provincia . : CORDOBA
Adquirido.: Estancia			Departamento: tercero arriba

Total De Cabezas Guia ... :	5	Mueertos	Nro De Troca ... :	65139
Cabezas Faenadas :	5	Corral ... :	Nro DTA/Guia ... :	15145679-0/ 0
Kilos Vivos :	1,737	Vagon ... :	Fecha Faena ... :	27/09/2018
Promedio Kilos Vivos ... :	347	Total ... :	Tot/Par/Final . :	Total

Gar	Clas	Tip	Dest	Kgs	Gar	Clas	Tip	Dest	Kgs	Gar	Clas	Tip	Dest	Kgs	Gar	Clas	Tip	Dest	Kgs	
124	TH		ZZ	89																
124	TH		ZZ	92																
125	VQ		ZZ	101																
125	VQ		ZZ	98																
126	TM		ZZ	96																
126	TM		ZZ	95																
127	NT		ZZ	101																
127	NT		ZZ	99																
128	NT		ZZ	119																
128	NT		ZZ	118																

CUARTOS				CRUZADOS			
Clasificacion		Kilos		Promedios			
ONCCA	Frigorifico	1/2	Esp	Peso 1/2	1/4	D	T
D	T	D	T				

RESUMEN DE ROMANEO						
Clasif.	ONCCA	Dest.	Tipif	Cuartos		Total Kgs
				D	T	
TH		ZZ		2	2	181
VQ		ZZ		2	2	199
TM		ZZ		2	2	191
NT		ZZ		4	4	437

Responsable Establecimiento Faenador	Tipificador Habilitado	TOTAL	10	10		
-----	-----	Comisos				
(FIRMA / SELLO)	(FIRMA / SELLO)	Total Faena	10	10	1,008	
		Total Kgs Vivo			1,737	=====
Nro De Romaneo Interno	84273 -			65	Rendimiento % :	58.03

6. BIBLIOGRAFÍA

- A.C.A. Bio. (Asociación de Cooperativas Argentinas) **2018**. Planta de bioetanol. Análisis fisicoquímicos de WDGS.
- Anandan S., Hazda Zoltan A., Khan D. & Ravia, M. **2012**. Feeding value of sweet sorghum bagasse and leaf residues after juice extraction for bio-ethanol production fed to sheep as complete rations in diverse physical forms. *Animal Feed Science and Technology* 175:131-136p.
- Anderson J., Schingoethe D., Kalscheur K., & Hippen A. **2006**. Evaluation of dried and wet distillers grains included at two concentrations in the diets of lactating dairy cows. *J. Dairy Sci.* 89:3133-42p.
- ANEMBE (Asociación Nacional de Especialistas en Medicina Bovina de España) Boletín N° 14. 2000. Consistencia de las heces. Marca Líquida. Córdoba. Octubre 2000. 26p.
Arroquy J., Berruhet F., Martínez Ferrer J., Pasinato A. & Brunetti M. **2014**. Uso de Subproductos del Destilado de Granos en Bovinos. 5° Jornada Nacional de Forrajes Conservados. Recopilación de Presentaciones Técnicas. 157-188p.
- Babcock B., Hayes D., & Lawrence J. **2008**. Using Distillers Grains in the U.S. and International Livestock and Poultry Industries. Iowa State University. *Disponible en:* http://www.biodieselfeeds.cfans.umn.edu/sites/biodieselfeeds.cfans.umn.edu/files/cfans_asset_415605.pdf. Visto: 05/03/18.
- Bavera G. & Peñafort C. **2006**. Lectura de la bosta del bovino y su relación con la alimentación. Cursos de Producción Bovina de Carne. Facultad de Agronomía y Veterinaria. Universidad Nacional de Río Cuarto. Disponible en: www.produccion-animal.com.ar. Visto: 11/04/08.
- Bragachini M., Cattani P., Gallardo M. & Peiretti J. **2008**. Forrajes conservados de alta calidad y aspectos relacionados al manejo nutricional. Aspectos relacionados al manejo nutricional. Manual técnico N° 6. E.E.A. INTA Manfredi. 314-315p.
- Bragachini M., Mathier D., Méndez J., Bragachini M. & Saavedra A. **2014**. Oportunidades del sector agropecuario y agroindustrial argentino para la generación de bioenergía en origen. 5 ta Jornada Nacional de Forrajes Conservados. Recopilación de Presentaciones Técnicas. 77-84p.
- Belyea R. **2004**. The future of co-products form corn processing. 32p.
- Belyea R., Rausch K., Clevenger T., Singh V., Johnston, D. & Tumbleson, M. **2010**. Sources of variation in composition of DDGS. *Animal Feed Science and Technology*. 159:122-130p.
- Blasi D., Drouillard J., Brouk M., & Montgomery S. **2011**. Corn gluten feed composition and feeding value for beef and dairy cattle. Kansas State University Agricultural Experiment Station and Cooperative Service. Kansas. EEUU.
- Bragachini M., Ustarroz F., Bragachini M. & Mathier D. **2014**. Lo que hay que saber sobre burlanda. *Diario Puntal. Supl. Tranquera Abierta, Río Cuarto.* 10/01/14. 8p. INTA Manfredi. Disponible en : http://www.produccion-animal.com.ar/tablas_composicion_alimentos/93-burlanda.pdf. Visto 24/02/2018.
- Boetto C. & Gómez Demmel A. **2010**. Balance en dietas para bovinos en 10 pasos. Paso 3 - Aportes energéticos. 2° edición. Córdoba. EDUCC - Editorial de la Universidad Católica de Córdoba. 21p.

- Casella A. & Ciuffolini A. **2005**. Guía práctica de lectura de comederos. Informe Técnico Rumensín. Disponible en: www.produccion-animal.com.ar. Visto: 13/05/18.
- Christensen D., Rolfe M., Klopfenstein T & Erickson G. **2010**. Evaluation of storage of covers when wet distillers byproducts are mixed and stored with forages. 69-102p.
- Clemente, G. **2015**. ¿Qué son las micotoxinas? Micotoxicosis: Consideraciones generales. FORRAJES CONSERVADOS. Tecnologías para producir Carne, Leche y Bioenergía en Origen. 1° ed. INTA Manfredi. Ediciones INTA. CABA. 97p.
- Corrigan M., Erickson G., Klopfenstein T., Vander Pol, M. Greenquist K. & Luebbe M. **2007**. Effect of corn processing method and wet distillers grains inclusion level in fiethod a diets. J. Anim. Sci. 85(Suppl. 2):130p.
- Cromwell G., Hays V., Schere C. & Overfield J. **1972**. Effects of dietary calcium and phosphorus on performance and carcass metacarpal and turbinatate characteristics of swine. J. Anim. Sci. 34:746p.
- Cromwell G., Herkelman K & Stahly T. **1993**. Physical, chemical, and nutritional characteristics of distillers dried grains with solubles for chicks and pigs.
- DeHaan K., Klopfenstein T., Stock R., Abrams S. & Britton B. **1982**. Wet distillers byproducts for growing ruminant. Nebraska Beef Cattle Research Report MP43 Nebraska Cooperative Extension Service. Lincoln. Nebraska. 33-35p.
- Díaz Royón F., García A. & Rosentrater, K. **2012**. Composición de los lípidos en los granos de destilería. Iowa State University. *Disponible en:* http://lib.dr.iastate.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=1674&context=abe_eng_pubs. Visto: 17/04/18.
- Di Costanzo A. **2012**. Feedlot nutrition. Feeding Distillers' Grains to Beef Cattle. University of Minnesota. *Disponible en:* http://www.extension.umn.edu/agriculture/beef/components/docs/feeding_distillers_grains_to_beef_cattle.pdf. Visto: 24/04/18.
- Di Lorenzo N. & Galyean M. **2010**. Applying technology with newer feed ingredients- Do the paradigms apply? J Anim. Sci. 88 (E. Suppl): E123-E132p.
- Di Lorenzo N. **2013**. Uso de subproductos de la producción de etanol en nutrición animal. En 4° Jornada Nacional de Forrajes Conservados Ediciones INTA. 2013.
- Di Lorenzo N. **2013**. Utilización de granos destilados en la alimentación de los rumiantes. Pág. 14-16p.
- DIMEAGRO. **2009**. Subproductos de la Industria de la Molienda Húmeda del Maíz. Gluten feed-gluten meal. Boletín de información N° 50. Buenos Aires. 2p.
- Drewnoski M., Loy D. & Hansen S. **2014**. Ethanol coproducts for beef cattle - Avoiding the Negative Effects of High Dietary Sulfur. Iowa State University. Disponible en: <http://store.extension.iastate.edu/Product/IBCR200F>. Visto:10/06/18
- Echeverria A. **2006**. Análisis económico de la utilización de burlanda húmeda de maíz almacenada, en dietas de engorde a corral. 3-14p.

- Erickson G., Bremer R., Klopfenstein T., Stalker A. & Rasby R. **2007**. Feeding of corn milling co-products to beef cattle.
- Erickson G., Klopfenstein T., Adams D. & Rasby R. **2005**. General overview of feeding corn milling co-products to beef cattle. En: Corn Processing Co-Products Manual. University of Nebraska. Lincoln. NE. USA.
- Ergul T., Martinez Amezcus C., Parsons C., Walters B., Brannon J. & Noll S. **2003**. Amino acid digestibility in corn distillers dried grains with solubles. Poultry Science. 82 (1): 70p.
- Fanning K., Milton T., Klopfenstein T & Klemesrud M. **1999**. Corn and sorghum distillers grains for finishing cattle. Nebraska Beef Rep. MP-71-A: 32p.
- FAO (Food & Agriculture Organization). **2008**. The State of Food & Agriculture 2008: Biofuels: prospects, risks and opportunities. In Arabic, Chinese, English, French, Russian and Spanish.
- Fastinger N. & Mahan D. **2006**. Determination of the ileal amino acid and energy digestibilities of corn distillers dried grains with solubles using grower-finisher pigs. Journal of Animal Science. 84: 1722-1728p.
- Farlin S. **1981**. Wet distillers grain for finishing cattle. Anim. Nutr. Health 36:35p.
- Firkins J., Berger L. & Fahey C. **1985**. Evaluation of wet and dry distillers grains and wet and dry corn gluten feeds for ruminants. J. Anim. Sci. 60:847p.
- Gaggiotti M., Romero L., Bruno O., Comeron E. & Quaino O. **1996**. Tabla de composición química de alimentos IV – Productos y Subproductos de la agroindustria. Centro Regional Santa Fe. Estación de Experimentación Agropecuaria. Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria. Rafaela.
- Garcia A. & Kalscheur K. **2004**. Ensiling wet distillers grains with other feeds. Cooperave Extension Services. South Dakota. USA.
- Garcia A. & Kalscheur K. **2007**. Storage of Wet Distillers Grains. Dairy Science Department. South Dakota State University.
- Gallardo M. **2002**. Observación y estudio de las deposiciones fecales y su relación con el proceso digestivo. Estación de Experimentación Agropecuaria. Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria. Rafaela.
- Gallardo M. **2014**. Ganadería de Precisión: Uso de subproductos de la agroindustria. 5° Jornada Nacional de FORRAJES CONSERVADOS. Uso de subproductos del destilado de granos en bovinos para carne. 1° ed. INTA Manfredi. Ediciones INTA. CABA. 219-220p.
- GBEP (Global Bio Energy Partnership). **2007**. A review of the current state of bioenergy development in G8 & 5 countries.
- Gutierrez-Ornela E. & Klopfenstein T. **1991**. Changes in availability and nutritive value of different corn residues part as affected by early late grazing seasons. Journal of animal science, v. 69p. 1741-1750p.
- Harding J., Cornelius K., Rolfe A., Shreck G. Erickson G. & Klopfenstein, T. **2012**. Effect of storage method on nutrient composition and dry matter loss of wet distillers grains.

- Herrera J. & Jordán H. **2010**. Granos de destilería, una alternativa viable para la producción de leche vacuna. Características, composición y uso. La Habana. Cuba. *Disponible en:* http://www.produccion-animal.com.ar/tablas_composicion_alimentos/55-granos_destileria.pdf. Visto: 30/04/18.
- Hess B., Moss G. & Rule D. **2008**. A decade of developments in the area of fat supplementation research with beef cattle and sheep. *Journal of Animal Science*. 86: E188-E204p.
- ICM Incorporated. **2012**. Datos de ejemplo. Publicado en internet, disponible en <http://www.icminc.com/innovation/ethanol/ethanol-productionprocess.html>. Visto: 21/05/18
- INTA (Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria). Álvarez C. **2012**. Estación Experimental Agropecuaria Manfredi. Área Agronomía - Grupo manejo de cultivos y recursos naturales.
- Kaiser M. **2006**. Utilizando el creciente abasto de granos de destilería. Insituto Babcock. Universidad de Wiconsin. Disponible en: http://babcock.wisc.edu/sites/default/files/documents/productdownload/du_902.es_.pdf. Visto: 14/03/18.
- Kalscheur K & García Á. **2013**. Co-productos del etanol para las dietas del ganado. Sitio Argentino de Producción Animal. Disponible en: http://www.produccion-animal.com.ar/tablas_composicion_alimentos/92-coproductos_etanol.pdf. Visto: 28/03/18.
- Kelsall D. & Lyons T. **1999**. Grain dry milling and cooking for alcohol production: designing for 23% ethanol and maximum yield. Capitulo 2. En: *The alcohol textbook*. 3ra ed, Nottingham, Reino Unido.
- Klopfenstein T., Erickson G. & Bremer V. **2008**. BOARD-INVITED REVIEW: Use of distillers by-products in the beef cattle feeding industry. *J. Anim. Sci*. 86:1223-1231p.
- Kononoff P. & Janicek B. **2005**. Corn Processing Co-Products Manual. University of Nebraska-Lincoln. EE.UU. Disponible en: http://www.nebraskacorn.org/wp-content/uploads/2010/07/coproducts_processing.pdf. Visto: 17/04/18.
- Laguzzi J., Caffaratti J. & Torresi S. **2012**. Dinámica de consumo para una dieta concentrada en un sistema de engorde a corral de la zona sur de Santa Fe. Trabajo presentado por el autor en las "XII Jornadas de Divulgación Técnico Científicas, Facultad de Ciencias Veterinarias, Universidad Nacional de Rosario. Jornada Nacional de Divulgación Técnico Científica 2012. Facultad de Ciencias Veterinarias. En Esperanza Sta. Fe. 16 de setiembre de 2012. Disponible en: www.produccion-animal.com.ar. Visto: 26/04/18
- Lasagna W. **2004**. Utilización de burlanda seca de maíz (DDGS) en la producción porcina.
- Larson E., Stock R., Klopfenstein T., Sindt M & Huffman R. **1993**. Feeding value of wet distillers byproducts from finishing ruminants. *J. Anim. Sci*. 71:2228p.
- Larson E. **2008**. Biofuel production technologies: status, prospects and implications for trade and development. UNCTAD (United Nations Conference on Trade and Development).
- Latimori N., Carduzab F., Merayoc M., Soterab T., Grigionib G. & Garisa M. **2015**. Estación Experimental Agropecuaria Marcos Juárez. INTA (Instituto Tecnología Agropecuaria), INTA Castelar. CONICET (Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas) Buenos Aires. Efectos de la incorporación de burlanda de maíz en la dieta de bovinos para carne.

- Li Y., McAllister T., Beauchemin K., He M., McKinnon J. & Yang W. **2011**. Substitution of wheat dried distillers grains with solubles for barley grain or barley silage in feedlot cattle diets: Intake, digestibility, and ruminal fermentation. *J Anim SCI* 89:2491-2501p.
- Li C., Li J., Yang W. & Beauchemin K. **2012**. Ruminal and intestinal amino acid digestion of distiller's grain vary with grain source and milling process. *Animal Feed Science and technology*. 175: 121-130p.
- Liu C., Schingoethe D., & Stegeman G. **2000**. Corn distillers grains versus a blend of protein supplements with or without ruminally protected amino acids for lactating cows. *J. Dairy Sci.* 83:2075-2084p.
- Loy D. **2007**. Ethanol Coproducts for Cattle. Iowa State University. Disponible en: http://www.iowabeefcenter.org/Factsheets/Factsheet_DDG-beef-cows.pdf. Visto: 04/05/18.
- Ludmi E. & Loy D. **2014**. Ethanol coproducts for beef cattle - The Changing Distillers Grains for Feedlot Cattle. Iowa State University. Disponible en: <http://store.extension.iastate.edu/Product/IBCR200B>. Visto: 22/03/18.
- MacDonald J., Klopfenstein T., Erickson G. & Griffin W. **2007**. Effects of dried distillers grains and equivalent undegradable intake protein or ether extract on performance and forage intake of heifers grazing smooth bromegrass pastures. *J. Anim. Sci.* 85:2614–2624p.
- Maluenda G. **2013**. Perspectivas del bioetanol en la UE hasta el 2020.
- Porstmann J., Ramírez L., López G. & Guardatti S. **2011**. Engorde a corral de terneros. Evaluación económica. Universidad Nacional de Rosario. 1p.
- NRC (Nutrient Requirement of beef Cattle). **1996**. Nutrient Requirement of domestic animals.
- Pordomingo A. **2010**. Jornada Internacional de Producción de Carne. Tandil, Campus Universitario – 15 de Junio de 2010.
- Rausch K., Belyea R., Ellersieck M., Singh V., Johnston D. & Tumbleson M. **2006**. Particle size distributions of ground corn and DDGS from dry grind processing. *Am. Soc. Agric. Eng.* 48, 273–277p.
- Rearte D. **2007**. Producción de carne en Argentina. Programa Nacional de Carnes. Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria.
- RFA (Renewable Fuels Association). **2012**. Biorefinery locations.
- Richard J. **2000**. Mycotixins-An overview. Romer Labs' Guide to Mycotixins. Romer Labs' Guide to Mycotixins Vol 1.
- Schingoethe D. **2007**. Strategies, benefits, and challenges of feeding ethanol byproducts to dairy and beef cattle. In: Proc. Florida Ruminant Nutrition Symposium, Gainesville, FL, Univ. Florida. Gainesville. FL. USA.
- Sangronis J. Una década produciendo biocombustibles en el país. www.biodiesel.com.ar. Visto 05/05/2018.

- Schingoethe D., Stegeman G. & Treacher R. **1999**. Response of Lactating Dairy Cows to a Cellulase and Xylanase Enzyme Mixture Applied to Forages at the Time of Feeding. *J Dairy Sci.* Vol 80: 996–1003p.
- Scott S., Mbifo R., Chiquette J., Savoie P. & Turcotte G. **2011**. Rumen disappearance kinetics and chemical characterization of by-products from cellulosic ethanol production. *Animal Feed Science and Technology* 165: 151–160p.
- Singh V. & Graeber J. **2005**. Effect of corn hybrid variability and planting location on dry grind ethanol production. *Am. Soc. Agric. Eng.* 48, 709–714p.
- Stock R., Lewis M., Klopfenstein T. & Milton T. **2000**. Review of new information on the use of wet and dry milling feed by-products in feedlot diets.
- Spiehs M., Whitney M. & Shurson G. **2002**. Nutrient database for distillers dried grains with solubles produced from new ethanol plants in Minnesota and South Dakota. *J. Anim. Sci.* 80:2639–2645p.
- Sharma V., Rausch K., Tumbleson M. & Singh V. **2007**. Comparison between granular starch hydrolyzing enzyme and conventional enzymes for ethanol production from maize starch with different amylase:amylopectin ratios. *Starch/Starke* 59, 549–556p.
- Stein H. **2011**. Ingredientes alimenticios alternativos: concentración energética y en nutrientes, digestibilidad y niveles recomendados de inclusión. XXVII curso de especialización FEDNA. Universidad de Illinois.
- Schroeder J. **2010**. Granos de destilería suplemento energético y proteico para el ganado lechero. North Dakota State University. Disponible en: http://www.produccion-animal.com.ar/tablas_composicion_alimentos/70-Granos_Destileria.pdf. Visto: 01/04/18.
- Trenkle A. **1997**. Substituting wet distillers grains or condensed solubles for corn grain in finishing diets for yearling heifers. *Beef Research Report - Iowa State Univ.* ASRI 451p.
- UNCSD (United Nations Common Supply Database). **2007**. Small-scale production and use of liquid biofuels in Sub-Saharan Africa: Perspectives for sustainable development (1.4 MB). Background document to 15th session of the UN Commission on Sustainable Development, 30 April to 11 May 2007, New York, United States.
- UNVM (Universidad Nacional de Villa María). **2016**. Evaluación de la inclusión de granos de destilería de maíz (burlanda) húmedos y secos en dietas de recría y engorde de toritos Holando Argentino. 17p.
- USDOE (United States Department of Energy). **2006**. Breaking the biological barriers to cellulosic ethanol: A joint research agenda. Summary of the Biomass to Biofuels Workshop, held 7-9 December 2005, Rockville, United States, sponsored by the U.S. Department of Energy.
- U.S. Grains Council. (United States Grain Council) **2012**. A guide to Distiller's Dried Grains with Solubles (DDGS). Chapter 12. Sulfur Concerns and Benefits in DDGS. EE. UU. Disponible en: <http://www.grains.org/sites/default/files/ddgs-handbook/Complete%202012%20DDGS%20Handbook.pdf>. Visto: 21/05/18.
- Uwituzo S., Parsons G., Schneider C., Karges K., Gibson M. & Hollis L. **2011**. Evaluation of sulfur content of dried distillers grains with solubles in finishing diets based on steam-flaked corn or dry-rolled corn. *J Anim Sci*, 89:2582-2591p.

Vander Pol K., Erickson G. Klopfenstein T. & Greenquist M. **2005**. Effect of level of wet distillers grains on feedlot performance of finishing cattle and energy value relative to corn (abstract 103). J. Anim. Sci. 83(Suppl. 2):55p.