

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA
“ANTONIO NARRO”**

UNIDAD LAGUNA

DIVISIÓN REGIONAL DE CIENCIA ANIMAL



“ALIMENTACIÓN DE OVINOS CON LEVADURAS”

POR:

JORGE GUILLERMO NIETO DICKENS

MONOGRAFÍA

PRESENTADA COMO REQUISITO PARCIAL PARA OBTENER

EL TÍTULO DE

MEDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA

TORREÓN, COAHUILA, MÉXICO

OCTUBRE 2012

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA
ANTONIO NARRO
UNIDAD LAGUNA.**

DIVISIÓN REGIONAL DE CIENCIA ANIMAL

MONOGRAFÍA

"ALIMENTACIÓN DE OVINOS CON LEVADURAS"

APROBADO POR EL COMITÉ

PRESIDENTE DEL JURADO



M.V.Z. RODRIGO I. SIMÓN ALONSO

**COORDINADOR DE LA DIVISIÓN REGIONAL
DE CIENCIA ANIMAL**



MVZ. RODRIGO I. SIMÓN ALONSO



Coordinación de la División
Regional de Ciencia Animal

TORREÓN, COAHUILA, MÉXICO

OCTUBRE 2012

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA
ANTONIO NARRO**

UNIDAD LAGUNA

DIVISIÓN REGIONAL DE CIENCIA ANIMAL

"ALIMENTACIÓN DE OVINOS CON LEVADURAS"

MONOGRAFÍA

POR

JORGE GUILLERMO NIETO DICKENS

**PRESENTADA COMO REQUISITO PARCIAL PARA OBTENER EL TÍTULO
DE:**

MEDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA



M.V.Z. RODRIGO L. SIMÓN ALONSO
PRESIDENTE



M.C. JORGE ITURBIDE RAMÍREZ
VOCAL



MVZ. CUAUHTÉMOC FÉLIX ZORRILLA
VOCAL



MC. JUAN LUIS MORALES CRUZ
VOCAL SUPLENTE

TORREÓN, COAHUILA, MÉXICO

OCTUBRE 2012

AGRADECIMIENTO

Agradezco a Dios la oportunidad que me brindó para superarme y terminar mi carrera profesional, así como poner en mi camino personas que impulsaron mi vida y me ayudaron a superar obstáculos.

Gracias a mis padres Sr. Guillermo Nieto Hernández y Sra. Patricia Dickens de Nieto, porque gracias a su apoyo, confianza y muchos consejos hicieron que día con día deseara alcanzar una de mis metas, a mis compañeros y amigos que a lo largo de 5 años me permitieron ser parte de su vida y compartimos juntos experiencias de vida.

A mi hijo Jorge Alejandro Nieto Tapia, que me impulsó para tratar de ser mejor ser humano y por llenar de amor cada día.

A mi esposa Norma Tapia Marín, quien me apoyó durante mi carrera, por sus palabras de aliento y por ser parte de mi vida.

Gracias a ti, mi Señor, porque me permites ser parte de una familia unida y trabajadora.

Dedico mi trabajo a mis padres, porque gracias a Dios me apoyaron impulsándome con gran esfuerzo y cariño, de ellos obtuve el ejemplo de hombre recto y trabajador y me dieron las armas para ser un ejemplo para mi familia.

A mi esposa e hijo que me han acompañado siempre aún en circunstancias adversas y han creído en mí, esperando seguir luchando juntos para seguir hacia adelante.

convertido en un reto para los pequeños y grandes productores, ya que tratan de hacer más eficiente la conversión alimenticia del ganado produciendo más a menor escala de tiempo y con costos que hagan redituable y rentable la producción.

Se trata de criar una mayor cantidad de animales que alcancen el peso y salud óptimos para las funciones zootécnicas destinadas (reproducción, engorda, etc.) a un menor tiempo y costo.

Para alcanzar estas metas, existen varios métodos de alimentación que ayudan a la prevención de enfermedades, mayor aprovechamiento de nutrientes y una correcta función del sistema digestivo del pequeño rumiante, dichos métodos comprenden “aditivos” que son empleados en la dieta diaria del animal.

Los aditivos empleados en la alimentación de los ovinos deben cumplir al menos una de las siguientes funciones: influir positivamente en las características del pienso, influir positivamente en las características de los productos animales, satisfacer las necesidades alimenticias de los animales, influir positivamente en las repercusiones medioambientales de la producción animal, influir positivamente en la producción, la actividad o el bienestar de los animales, especialmente actuando en la flora intestinal o la

digestibilidad de los piensos y tener un efecto coccidiostático o histomonostático.

III

En este trabajo trataremos de recopilar información que sea de utilidad para apoyar con asesorías a los productores del municipio de Delicias, Chihuahua, tratando de hacer más eficiente la producción de sus hatos ovinos.

Se recopilaron fichas técnicas de varios productos que ofrecen levaduras como aditivos en la alimentación, en este trabajo se mostrarán cada una de ellas con la finalidad de tener un espacio de referencia para el productor y el médico encargado de la nutrición de los hatos.

Palabras clave: ovinos, levaduras, alimentación Y *S. Cerevisiae*.

DEDICATORIA	II
RESUMEN	III
ÍNDICE DE CONTENIDO	V
ÍNDICE DE FIGURAS	VII
ÍNDICE DE TABLAS	VIII
I.INTRODUCCIÓN	1
II.OBJETIVO	2
III.ANTECEDENTES	2
3.1 Clasificación de aditivos	2
3.1.1 Aditivos tecnológicos	2
3.1.2 Aditivos organolépticos	2
3.1.3 Aditivos nutricionales	2
3.1.4 Aditivos zootécnicos	2
3.1.5 Aditivos Coccidiostáticos e histomonostáticos	3

3.1.5.1 Probióticos y prebióticos	3
-----------------------------------	---

v

3.4 Resultados en ganado de engorda	7
3.5 Variables del resultado	7
3.6 Panorama actual del uso de levaduras	8
3.7 Revisión de fichas técnicas de productos disponibles en el mercado	10
3.7.1 Núcleo Mineral	10
3.7.2 Ovi 3 Ways	11
3.7.3 Ganadero Plus	12
3.8 Resultados de ensayo realizado en la Cd. De Delicias Chihuahua, elaborado por laboratorios BIOTECAP	13
3.8.1 Aditivos naturales en corderos de engorda	13
3.8.2 Resultados del estudio realizado	15
3.8.3 Conclusiones del estudio	18
3.8.4 Resultados de evaluación del producto Ovi 3 Ways más cultivo de levadura Ganadero Plus en el Rancho San Antonio en la Cd. de Delicias, Chihuahua	18
IV CONCLUSIONES	21
V BIBLIOGRAFÍA	22

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Núcleo Mineral	11
Tabla. 2 Ovi 3 Way	12
Tabla 3. Parámetros Productivos	16
Tabla 4. Características y rendimiento de la canal	16
Tabla 5. Análisis de rentabilidad de venta en pie	17
Tabla 6. Análisis de rentabilidad en canal	17
Tabla 7. Rendimiento de cortes	18
Tabla 8. Peso inicial y peso final	19
Tabla 9. Ganancia de peso diario	20
Tabla 10. Peso acumulado de corderas	20

VII

Figura 1. Etiqueta NUCLEO MINERAL	11
Figura 2. Etiqueta Ovi 3 Way	11
Figura 3. Ganadero Plus	12
Figura 4. Eficiencia de las levaduras	14

I. INTRODUCCIÓN

De los cinco grupos de aditivos clasificados, y desde el punto de vista de la producción animal, los aditivos zootécnicos son uno de los grupos que suscita mayor interés, ya que su utilización puede mejorar el rendimiento productivo de los animales y disminuir los costos de producción. (M.D. Carro y M.J Ranilla, 2006).

Por ello, este trabajo se centra en algunos grupos de aditivos que, por sus mecanismos de acción y características, podrían ser clasificados como aditivos zootécnicos, si bien en algunos casos actualmente no están incluidos en la alimentación del ganado ovino.

Estos grupos de aditivos son los probióticos, los prebióticos, los ácidos orgánicos, los preparados enzimáticos y los extractos vegetales. (M.D. Carro y M.J Ranilla, 2006).

Las levaduras, que son el objeto de estudio se encuentran dentro de los aditivos “**probióticos y prebióticos**”.

Los mecanismos de acción de los aditivos microbianos en los animales rumiantes parecen ser similares a los que ejercen en los animales monogástricos, si bien todavía no se conocen con precisión. Uno de sus efectos es que impiden a los microorganismos patógenos (p.e., *Salmonella*, *E. coli*.) colonizar el tracto digestivo, o al menos reducen su concentración y/o producción de toxinas (Salminen y Tuomola, 1998), aunque también se ha planteado que actúen estimulando la producción de inmunoglobulinas en el tracto digestivo de los animales. El resultado es que los animales que reciben estos aditivos presentan un mejor estado sanitario, lo que se puede traducir en una mejora de los índices productivos al reducir la mortalidad y/o morbilidad. (M.D. Carro y M.J Ranilla, 2006)

II. OBJETIVO

Presentar de manera sencilla y clara el uso de levaduras en la alimentación del ganado ovino, así como los resultados que pueden obtenerse al utilizarlas como aditivos en un plan de nutrición en explotaciones intensivas o semi-intensivas ovinas.

III. ANTECEDENTES

3.1 Clasificación de aditivos

3.1.1 Aditivos tecnológicos: que se definen como cualquier sustancia añadida a los piensos con fines tecnológicos y que incluyen a los conservantes, antioxidantes, emulgentes, estabilizantes, espesantes, gelificantes, ligantes, antiaglomerantes, reguladores de la acidez, aditivos para ensilaje y desnaturalizantes.

3.1.2 Aditivos organolépticos: que se definen como cualquier sustancia que, añadida a los piensos, mejora o modifica las propiedades organolépticas de éstos o las características visuales de los alimentos de origen animal y que incluyen a los colorantes y aromatizantes.

3.1.3 Aditivos nutricionales: que incluyen a las vitaminas, provitaminas y sustancias químicamente definidas de efecto análogo, oligoelementos o compuestos de oligoelementos, aminoácidos, sus sales y análogos, y a la urea y sus derivados.

3.1.4 Aditivos zootécnicos: que se definen como cualquier aditivo utilizado para influir positivamente en la productividad de los animales sanos o en el medio

ambiente y que incluyen a diversos grupos funcionales, como los digestivos, los estabilizadores de la flora intestinal, las sustancias que influyen positivamente en el medio ambiente y a otros aditivos zootécnicos. (M.D. Carro y M.J Ranilla, 2006).

3.1.5 Coccidiostáticos e histomonostáticos:

3.1.5.1 Probióticos y prebióticos, pueden ser considerados como “estabilizadores de la flora intestinal”, definidos como “*microorganismos u otras sustancias definidas químicamente que, suministradas a los animales, tienen un efecto positivo para la flora intestinal*”. Los probióticos, también denominados aditivos microbianos, son cultivos vivos de diversos microorganismos que se administran como suplementos alimenticios a los animales y que provocan efectos beneficiosos en el animal hospedador mediante modificaciones en la población microbiana que alberga su tracto digestivo (Fuller, 1989). Este es un grupo amplio de aditivos que incluye cultivos de bacterias, hongos, o incluso esporas. Dentro de las bacterias, la mayoría de las utilizadas en los animales rumiantes pertenecen a las especies *Lactobacillus*, *Enterococcus* y *Bacillus*, y entre los hongos destacan *Aspergillus oryzae* y la levadura *Saccharomyces cerevisiae*. En general, los cultivos de bacterias son más utilizados en los animales jóvenes (prerumiantes) y los cultivos fúngicos se administran a animales en cebo o a hembras en lactación.

La eficacia de estos preparados microbianos depende de su capacidad para mantener su viabilidad e integridad fisiológica, ya que suelen administrarse con el alimento o el agua de bebida. Algunos de estos aditivos son capaces de soportar altas temperaturas, como las utilizadas en algunos de los procesos de fabricación piensos (granulación, extrusión, etc.).

Otros microorganismos no pueden sobrevivir en estas condiciones y deben ser protegidos mediante diferentes tratamientos que aseguren su eficacia, lo que suele encarecer el precio del producto comercial. En cualquier caso, para

garantizar la máxima eficacia, los microorganismos deben mantenerse viables hasta su administración al animal.

En el caso de los hongos, además, éstos deben ir acompañados de su medio de cultivo. (M.D. Carro y M.J Ranilla, 2006).

3.2 Características de los probióticos y prebióticos

La mayoría de los preparados comerciales existentes en el mercado contienen una concentración de microorganismos viables (unidades formadoras de colonias; UFC) que oscila entre 1×10^8 y 4×10^{11} UFC/g de aditivo.

Las dosis que se pueden administrar a los animales son variables, dependiendo fundamentalmente del tipo de animal y su nivel de ingestión, las dosis mínima y máxima (UFC/kg de pienso completo).

Un punto destacable es que los efectos de los aditivos microbianos suelen ser más importantes en las primeras semanas de vida de los animales, especialmente en el período posterior al destete, y cuando los animales están sometidos a algún tipo de estrés (cambios de alimentación, manejo, estrés por calor). Cabe señalar también que estos aditivos, para lograr su máxima eficacia, deben administrarse de forma continuada en la ración de los animales, ya que estos microorganismos no pueden multiplicarse en el tracto digestivo de los animales rumiantes.

Los mecanismos de acción de los aditivos microbianos en los animales prerrumiantes parecen ser similares a los que ejercen en los animales monogástricos, si bien todavía no se conocen con precisión. Uno de sus efectos es que impiden a los microorganismos patógenos (p.e., *Salmonella*, *E. coli*,) colonizar el tracto digestivo, o al menos reducen su concentración y/o producción de toxinas (Salminen y Tuomola, 1998), aunque también se ha planteado que

actúen estimulando la producción de inmunoglobulinas en el tracto digestivo de los animales.

El resultado es que los animales que reciben estos aditivos presentan un mejor estado sanitario, lo que se puede traducir en una mejora de los índices productivos al reducir la mortalidad y/o morbilidad.

Los mecanismos de acción de los aditivos microbianos en los rumiantes adultos son completamente diferentes. La administración continuada de cultivos de *S. cerevisiae* o de *A. oryzae* provoca un aumento del número de bacterias anaerobias y bacterias celulolíticas en el rumen, así como un incremento de su actividad (Newbold, 1995). Este efecto puede ser la consecuencia de varias acciones de las levaduras.

Por un lado, las levaduras necesitan azúcares y almidón para su metabolismo, y por ello los captan del medio ruminal evitando que estos sustratos sean empleados por microorganismos productores de ácido láctico, reduciendo los niveles de este ácido en el rumen, contribuyendo a estabilizar el pH ruminal y manteniéndolo en niveles adecuados para una fermentación óptima. Como consecuencia se produce un aumento en la degradación de la fibra y en la producción de ácidos grasos volátiles, lo cual se traduce en una mejora de la eficiencia de utilización del alimento (Frumholtz et al., 1989; Carro et al., 1992a).

Además, al aumentar la degradación de la fracción fibrosa del alimento, se puede estimular su ingestión por los animales, tal y como se ha observado en algunos estudios. Otro mecanismo implicado en la estimulación de la población microbiana ruminal es la liberación al medio de sustancias que puedan favorecer el crecimiento microbiano, los denominados “factores de crecimiento”, entre los que destacan el ácido málico, vitaminas y péptidos (Newbold et al., 1996; Dawson and Girard, 1997).

Al estimular el crecimiento de las bacterias ruminales, los aditivos microbianos pueden provocar un aumento del flujo duodenal de proteína microbiana. También se ha observado que estos cultivos pueden utilizar hidrógeno y reducir la producción de metano, con el consiguiente ahorro energético que ello supone (Carro et al., 1992b).

3.3 Resultados de estudios realizados

La mayoría de los trabajos realizados, para estudiar el efecto de los aditivos microbianos sobre los rendimientos productivos de los animales rumiantes, han sido llevados a cabo con terneros en crecimiento y cebo o con vacas lecheras. La información sobre los efectos del empleo de levaduras en el ganado ovino y caprino es mucho más escasa.

Abd El-Ghani (2004) analizó la respuesta a la inclusión de un cultivo de *S. cerevisiae* en la ración de cabras Zaraibi (6 g/d) y observó que los animales que recibían este aditivo producían una mayor ($P < 0,05$) cantidad de leche (0,98 vs. 1,15 kg/d), pero con una menor ($P < 0,05$) concentración en sólidos totales (12,9 vs. 12,6%) y proteína (3,15 vs. 2,98%).

Estos cambios en la producción de leche se atribuyeron a la mayor ($P < 0,05$) ingestión de materia seca que presentaron los animales que recibieron los cultivos de levaduras (1250 vs. 1090 g/d). Giger-Reverdin et al. (1996) también observaron un aumento medio de 0,5 kg/d en la producción de leche de cabras que recibían un cultivo de *S. cerevisiae*, si bien la diferencia con el grupo control no fue estadísticamente significativa.

Por el contrario, Hadjipanayiotou et al. (1997) no observaron efecto sobre la producción y composición de la leche ni sobre los cambios de peso vivo de los animales, por la inclusión de un cultivo de *S. cerevisiae* (6,7 g/d) en la ración de cabras Damascus y ovejas Chios.

Salama *et al.* (2002) tampoco observaron efectos de un aditivo comercial, compuesto por una mezcla de un cultivo de *S. cerevisiae* (6 g/d) y malato, sobre la producción y composición de la leche en cabras Murciano-Granadina, pero las cabras que recibieron el aditivo presentaron un mayor ($P=0,03$) incremento de peso vivo a lo largo del período experimental.

3.4 Resultados en ganado de engorda

En lo que se refiere a la producción de carne, en algunos estudios se ha observado que los corderos de engorde experimentaron mayores ganancias diarias de peso cuando recibieron cultivos de levaduras (Andrighetto *et al.*, 1993; Caja *et al.*, 2000; Haddad and Goussous, 2005), ganancias que en algún caso fueron acompañadas de una mayor ingestión de alimento (Andrighetto *et al.*, 1993). En los casos en los que el consumo de alimento no se modificó, las mayores ganancias de peso se atribuyeron a mejoras de la digestibilidad de la ración ocasionadas por la suplementación con cultivos de levaduras.

Los resultados obtenidos indican que las respuestas son inconsistentes, hecho que ha sido ampliamente constatado en los estudios realizados en el ganado vacuno y que han sido revisados por diferentes autores (Newbold, 1995; Dawson, 2000; Van Vuuren, 2003).

3.5 Variables en los resultados

La variabilidad en las respuestas obtenidas puede tener diversas causas. Por una parte, los cultivos utilizados en los distintos estudios tienen un origen diferente, aunque todos ellos se hayan realizado con *S. cerevisiae*, ya que se ha comprobado que las distintas cepas de este microorganismo difieren en su capacidad para modificar la fermentación ruminal (Newbold, 1995).

Por otra parte, las condiciones experimentales también son muy diversas, y es probable que el efecto de los aditivos microbianos sea más marcado en las

primeras fases de la lactación, cuando los animales tienen unas mayores demandas nutritivas, y reciben raciones con mayor potencial para alterar la fermentación ruminal.

Otros aspectos fundamentales la dosis de aditivo y las condiciones de manejo. De hecho, los resultados obtenidos en estudios controlados (realizados en centros de investigación) suelen ser menos marcados que los obtenidos en condiciones de campo (realizados en explotaciones ganaderas), posiblemente debido a las mejores condiciones higiénico-sanitarias en las que se encuentran los animales en los primeros.

3.6 Panorama actual del uso de levaduras

Actualmente existen once aditivos microbianos autorizados en la Unión Europea para su uso en la alimentación de los animales rumiantes, todos ellos destinados al ganado vacuno, si bien el número de productos autorizados va en aumento. El pasado 9 de febrero la Agencia Europea de Seguridad Alimentaria (AESA) emitió un informe favorable sobre un preparado comercial, basado en un cultivo de *S. Cerevisiae*, que ya estaba autorizado de forma permanente para su uso en vacuno de engorde, conejos de engorde, cerdas, lechones y vacas lecheras. La AESA informó que este aditivo producía un efecto beneficioso sobre la ganancia de peso en corderos de engorde, por lo que es previsible que se autorice su uso en la alimentación de estos animales. Se ha presentado a la AESA la solicitud pertinente para que este mismo aditivo sea evaluado para su posible autorización en la alimentación de cabras y ovejas lecheras, y en esta solicitud se señala que el aditivo produjo aumentos de la producción de leche de 0,32-1,18 kg/d en las cabras y de 0,34 kg/d en las ovejas.

Asimismo, la AESA emitió el 15 de junio de este año un informe favorable sobre un aditivo comercial, basado en un cultivo de *S. Cerevisiae*, que ya estaba autorizado de forma permanente para su uso en vacuno de engorde y vacas

lecheras. En este informe se señala que el aditivo es eficaz para incrementar la producción de leche en cabras y ovejas, y que sus mecanismos de acción en el rumen de estos animales son similares a los observados en el rumen del vacuno.

Estos hechos avalan la eficacia de los aditivos microbianos en los pequeños rumiantes e indican que las empresas que los comercializan comienzan a mostrar interés por estos animales. Por otra parte, en los últimos meses se han presentado a la AESA solicitudes de autorización de nuevos aditivos microbianos destinados al ganado vacuno, lo que indicaría que estos aditivos tienen potencial de futuro en la alimentación de los animales rumiantes.

Las investigaciones actuales en este campo se centran en identificar, claramente, los mecanismos de acción de los diferentes microorganismos utilizados para así conseguir cultivos que presenten una mayor eficacia, así como en identificar las condiciones óptimas para su empleo.

Los efectos del uso de levaduras en rumiantes: Incremento en el consumo de Materia seca, digestibilidad de Fibra Detergente Neutro (FDN), aumenta la población bacteriana, mayor producción de Ácidos Grasos Volátiles, flujo de proteína microbial estabilidad en pH ruminal. (Martin, 2002; Miller-Webster *et al.*, 2002; Carro *et al.*, 1991; Williams *et al.*, 1992)

3.7 Revisión de fichas técnicas de productos disponibles en México

3.7.1 Núcleo Mineral



Figura 1 Etiqueta Núcleo Mineral

Descripción del Producto

El núcleo mineral FE 145 está diseñado para cubrir el requerimiento de macros y microminerales en ovinos. Este núcleo está indicado para ovinos en crecimiento y finalización.

Beneficios

Reduce problemas asociados a deficiencias minerales, y de tipo metabólico, maximiza el aprovechamiento de nutrientes, respuesta del sistema inmunológico, e incrementa parámetros productivos.

Dosificaciones

Crecimiento-Finalización: 15kg/ton

Recomendaciones

Hacer un correcto mezclado con el resto de los ingredientes que utiliza en la ración.

Análisis de garantía

Macrominerales	
Calcio	0.45%
Fosforo	0.10%
Magnesio	0.09%
Sodio	0.09%
Cloro	0.05%
Microminerales*	
Selenio orgánico	0.3mg/kg
Cromo orgánico	0.3mg/kg
Cobre orgánico	10mg/kg
Zinc orgánico	25mg/kg
Manganeso orgánico	4mg/kg
Cobalto orgánico	0.09mg/kg
Yodo orgánico.	0.1mg/kg
Hierro Orgánico	5mg/kg
Levadura Viva (<i>Saccharomyces cerevisiae</i>) (2x10¹⁰ UFC/g)	
	4%

Tabla 1 Núcleo mineral

3.7.2 Ovi3ways



Figura 2 Etiqueta Ovi3ways

Producto elaborado con 8 microminerales en levadura, células de levadura viva (*Saccharomyces cerevisiae*) y Vitamina E para alimentación de ganado ovino.

Con número de registro en SAGARPA: A-1051-006. Producto manufacturado en México.

Sumínístrelo en la ración de manera continua de acuerdo a la dosificación recomendada, haga un correcto mezclado para lograr una dispersión homogénea del producto en el alimento terminado.

Polvo seco, color beige, con olor y sabor característico a levadura. Consérvese en un lugar seco a temperatura ambiente, después de usarlo manténgalo cerrado. El tiempo de caducidad es de 2 años posteriores a su Fabricación.

Mejora los procesos digestivos, reduce problemas metabólicos (acidosis y timpanismo), favorece la captación de energía mejorando la ganancia diaria de peso, conversión alimenticia, rendimiento y calidad de la canal, de igual manera, mejora parámetros reproductivos en hembras y machos (mayor fertilidad).

Análisis de garantía

Selenio (Metionina de Selenio)	450ppm	Cromo (Metionina de Cromo)	800ppm
Zinc (Di-lisina de Zinc)	3,000ppm	Cobre (Di-lisina de Cobre)	1,000ppm
Manganeso (Di-lisina de Manganeso)	300ppm	Hierro (Di-lisina de Hierro)	3,000ppm
Cobalto (Péptido de Cobalto)	30ppm	Yodo (Péptido de Yodo)	30ppm
Células de levadura viva	1.0x 10 ⁹ UFC/g	Vitamina E	40 UI/g

Tabla 2 Ovi3way

3.7.3 Ganadero Plus



Figura 3 Ganadero Plus

Producto elaborado con compuestos propios de la fermentación, células de levadura viva (*Saccharomyces cerevisiae* y oligosacáridos: mánanos y β -glucanos, para alimentación animal. Con número de registro en SAGARPA: A-1051-008. Producto manufacturado en México.

Sumínístrelo en la ración de manera continua de acuerdo a la dosificación recomendada, haga un correcto mezclado para lograr una dispersión homogénea del producto en el alimento terminado.

Beneficios:

Rumiantes: Mejora condiciones de anaerobiosis ruminal, propicia un incremento en la cantidad y viabilidad de las bacterias ruminales, favorece mayor digestibilidad y asimilación de nutrientes (más síntesis de energía y proteína microbial), reduciendo problemas metabólicos (acidosis, timpanismos y laminitis), mejora consumo de alimento, salud del animal y maximiza productividad.

No rumiantes: Promueve y mantiene el equilibrio microbial a nivel intestinal suprimiendo el crecimiento de bacterias patógenas, favoreciendo un mejor estado de salud de la mucosa intestinal y agiliza la madurez enzimática, traduciéndose en una mejor hidrólisis de la digesta, mejor funcionamiento del sistema inmune, mínimo uso de antibióticos y actúa como promotor de crecimiento natural.

Análisis de garantía

Células de levadura viva: 2.0×10^9 UFC/g. Oligosacáridos: mánanos y β -glucanos: 7%. Aminoácidos totales: 15%.

3.8 Resultados de ensayo realizado en la Ciudad de Delicias, Chihuahua por el laboratorio Biotecap

3.8.1 Aditivos naturales en corderos de engorda

Razones de suplementación del ganado ovino: Mantener procesos fisiológicos y salud animal. Status genético, exigencias de producción y reproducción. Los alimentos no tienen las cantidades suficientes de algunos minerales. La fertilidad del suelo ha disminuido debido a la explotación continua y fertilización nitrogenada de los suelos.

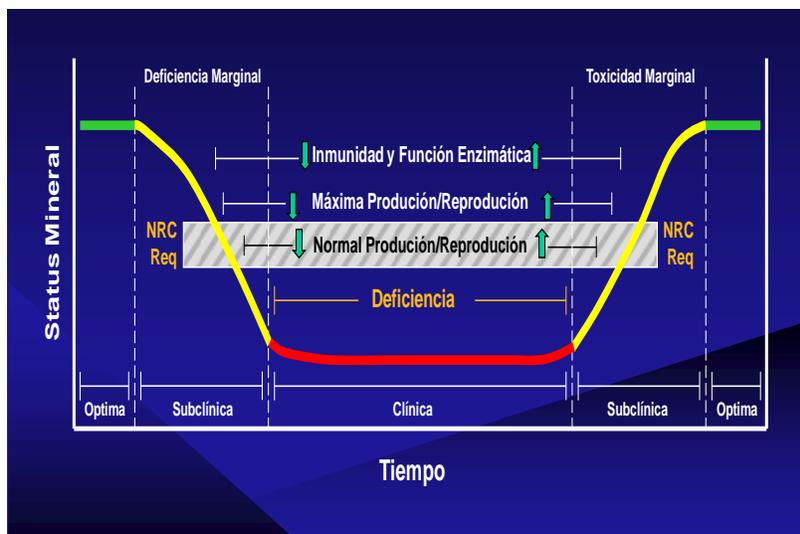


Figura 4 Eficiencia de las levaduras

Las ventajas de los microminerales en las levaduras son:

Mayor eficiencia alimenticia y rentabilidad. Mayor biodisponibilidad respecto a fuentes inorgánicas y quelatos.

Ejercen un efecto probiótico, incrementan retención del mineral en el organismo, obteniéndose mayor deposición de este en tejido (productos de mayor valor nutricional).

Levadura:

Es un hongo microscópico, con tamaño de 5 a 10 micras, unicelular, facultativo anaeróbico, capaz de adaptarse a diversas condiciones, se cultiva en medios líquidos (ricos en carbohidratos, como melaza).

La mayoría de productos comerciales provienen de *Saccharomyces cerevisiae*.

Son fuentes de vitaminas del complejo B (Ácido Fólico, Biotina, Niacina, y Riboflavina), 40% del peso seco es proteína y enzimas (amilasas, celulasas, proteasas).

Las acciones de las levaduras son: Remueven oxígeno presente en rumen (mejora anaerobiosis), aportan enzimas, vitaminas, aminoácidos, contribuyen a un mayor recimiento y viabilidad de las bacterias, su capacidad de reproducirse en rumen es baja, pero permanecen viables por periodos prologados, Estimulan crecimiento de bacterias (Ac. Láctico y Ac. Propiónico), (pH ruminal estable), mejora digestibilidad de FDN, reduce concentración de NH₃ mayor producción de AGV y proteína microbial.

La interacción de la levadura con los minerales: al maximizar la acción de los microorganismos del rumen se obtienen diversos efectos positivos adicionales a los ya mencionados como: un incremento en la concentración de minerales tanto macros y microminerales, y por tanto mejor desempeño productivo y reproductivo.

Por consiguiente cuando la dietas están basadas en mayor proporción de: esquilmos agrícolas , forrajes maduros altos en FDN, baja digestibilidad y casi nulo aporte mineral.

La adición de levadura puede ser una opción altamente viable fisiológica y económicamente rentable. Esto suele ser muy común en hembras vacías o en los 2 primeros meses de gestación.

3.8.2 Resultados del estudio realizado

Grupo Biotecap diseña un programa alimenticio complementario 100% natural, a base de dos productos:

- Ovi3ways
- Ganadero Plus

Con los siguientes datos para el experimento:

Número de animales: 40 machos enteros Pelibuey x katahdin

Días de evaluación: 56

Registro de pesos: día 1, 28 y 56

Alimentación: dos servidas por día: 8:00 y 16:00

VARIABLES ANALIZADAS: Parámetros productivos, rendimiento y calidad de canal y análisis de rentabilidad

Lugar de Evaluación: FMV-UAS, 2010-2011

Tratamientos: 10 animales por tratamiento, 5 repeticiones (2/c/repetición)

Item	T1	T2	T3	T4	SEM	Efecto lineal
PV i (kg)	35.6	35.5	35.5	35.5	0.13	---
PV f (kg)	48.2	48.6	49.8	51.5	0.91	<0.01
GDP, kg (1-56d)	0.225	0.234	0.254	0.285	0.017	<0.01
CMS (kg/d)	1.185	1.132	1,197	1.204	0.049	---
CA	5.26	4.83	4.71	4.22	0.44	<0.01

Tabla 3 parámetros productivos GDP (Ganancia de peso) CMS(Consumo de Materia Seca) CA(Conversión alimenticia)

Rendimiento y Características de Canal						
Item	T1	T2	T3	T4	SEM	Efecto lineal
Peso canal caliente (kg)	27.42	27.92	28.82	29.76	0.59	0.02
Peso canal fría (kg)	26.50	26.99	27.73	28.62	0.55	0.03
Rendimiento canal (%)*	56.83	57.38	57.92	57.93	0.21	0.06
Área del ojo de la costilla cm ²	13.86	14.56	15.55	15.66	0.30	0.02
RPC % **	2.83	2.48	2.62	3.07	0.12	0.99
Grasa dorsal mm ***	14.21	14.59	13.80	14.70	0.37	0.84
* = (PCC/Peso vivo final *0.96)*100						

Tabla 4 Características y rendimiento de la canal

Análisis de Rentabilidad (venta en pie)

Variable	Control	Tratamiento (3g/c/día)	Diferencia
Consumo de alimento 56d (BTO)*	79.63kg	80.90kg	- 1.27kg (-\$5.71)
Kilogramos ganados en pie 56d	12.6kg	16kg	+ 3.4 kg (\$95,2)
\$ costo de aditivos por cordero**	\$ 0.0	\$ 15.54	(- \$15.54)
Inversión Vs Retorno	\$ 21.25 - \$ 95.20		
Utilidad Neta/cordero	\$ 73.95		

*Considerando que la dieta contiene 80% de MS
 ** Costos de aditivos/cordero: Ovi-3-ways \$155.00/kg (costo por 84g = \$13.02), Cultivo de levadura ganadero Plus \$30.00/kg (costo por 84g = \$2.52)

\$/kg de alimento= \$4.50
 \$/kg en peso vivo = \$28.00

Tabla 5 Análisis de rentabilidad de venta en pie

Análisis de Rentabilidad (venta en canal)

Variable	Control	Tratamiento (3g/c/día)	Diferencia
Consumo de alimento 56d (BTO)*	79.63kg	80.90kg	- 1.27kg (-\$5.71)
Kilogramos en canal fría	26.50kg	28.62kg	+ 2.12 (\$127.2)
\$ costo de aditivos por cordero**	\$ 0.0	\$ 15.54	(- \$15.54)
Inversión Vs Retorno	\$ 21.25 - \$ 127.2		
Utilidad Neta/cordero	\$105.95		

*Considerando que la dieta contiene 80% de MS
 ** Costos de aditivos/cordero: Ovi-3-ways \$155.00/kg (costo por 84g = \$13.02), Cultivo de levadura ganadero Plus \$30.00/kg (costo por 84g = \$2.52)

\$/kg de alimento= \$4.50
 \$/kg canal fría = \$60.00

Tabla 6 Análisis de rentabilidad de venta en canal

Rendimiento en cortes enteros como porcentaje del peso de canal fría						
Item	T1	T2	T3	T4	SEM	Efecto lineal
Cuarto delantero (%)	22.08	21.29	21.64	20.10	0.60	0.13
Cuarto trasero (%)	20.20	22.07	20.80	20.99	0.76	0.23
Cuello/Pescuezo (%)	3.60	3.55	3.82	3.80	0.14	0.47
Paleta (%)	7.81	7.74	7.72	7.62	0.12	0.39
Pierna (%)	12.94	13.37	13.55	13.24	0.21	0.28
Ijar (%)	3.59	3.37	3.43	3.24	0.09	0.03

Tabla 7 Rendimiento de cortes

3.8.3 Conclusiones del estudio

El Programa de alimentación complementaria para cordero en engorda a base de Ovi-3-Ways y Cultivo de Levadura Ganadero Plus mejoró:

- Respuesta productiva (GDP)
- Conversión alimenticia (Mejor utilización del alimento)
- Rendimiento en canal
- Área del ojo de la costilla
- Rendimiento en corte

La relación beneficio costo es altamente rentable

3.8.4 Resultados de evaluación del producto ovi-3-ways® mas cultivo de levadura ganadero plus® en el rancho “San Antonio” en la Ciudad de Delicias, Chihuahua.

- Producto evaluado:

Ovi-3-ways® mas cultivo de levadura Ganadero plus®

- Tipo de animales: corderas al destete, katahdi y charolais.
- Número de animales: 56 corderas repartidas en dos grupos:
 - 1. Grupo control= 28 hembras entre katahdi y charolais
 - 2. Grupo testigo= 28 hembras entre katahdi y charolais
- Periodo de prueba: enero a febrero de 2012 y Periodo de consumo del producto ovi-3-ways® mas cultivo de levadura ganadero pus®: desde el dia del destete hasta 32 dias mas de edad.

Dosificacion de los productos: se agregaron 500 gramos de ovi-3-ways y 750 gramos de cultivo de levadura, en 500 kilogramos de la dieta basal del rancho y se homogenizo en el carro mezclador.

Parámetros evaluados:

- Ganancia de peso
- Peso acumulado

La grafica representa el peso vivo inicial de ambos grupos y el peso final, como puede observarse en el peso inicial de ambos grupos existe una diferencia de 0.059 gr, lo cual indica que los grupos quedaron bien lotificados al inicio de la prueba.

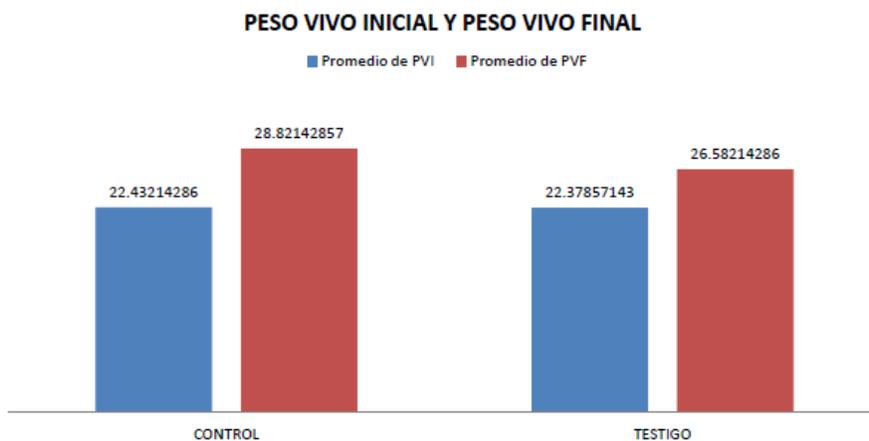


Tabla 8 peso inicial y peso final

En la grafica se muestra la ganancia diaria de peso promedio de los grupos, habiendo una diferencia de 68 gr a favor del grupo control con respecto al testigo.

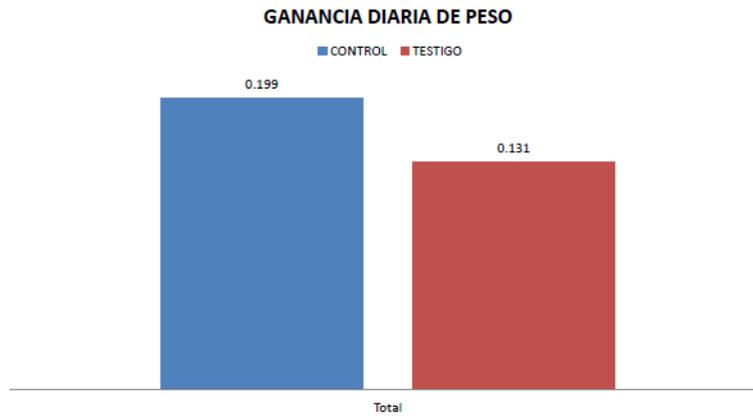


Tabla 9 ganancia de peso diaria

A continuación se representa el peso acumulado de las corderas durante la evaluación de ambos grupos (32 días) con una diferencia de 2.18 kg a favor del grupo control.

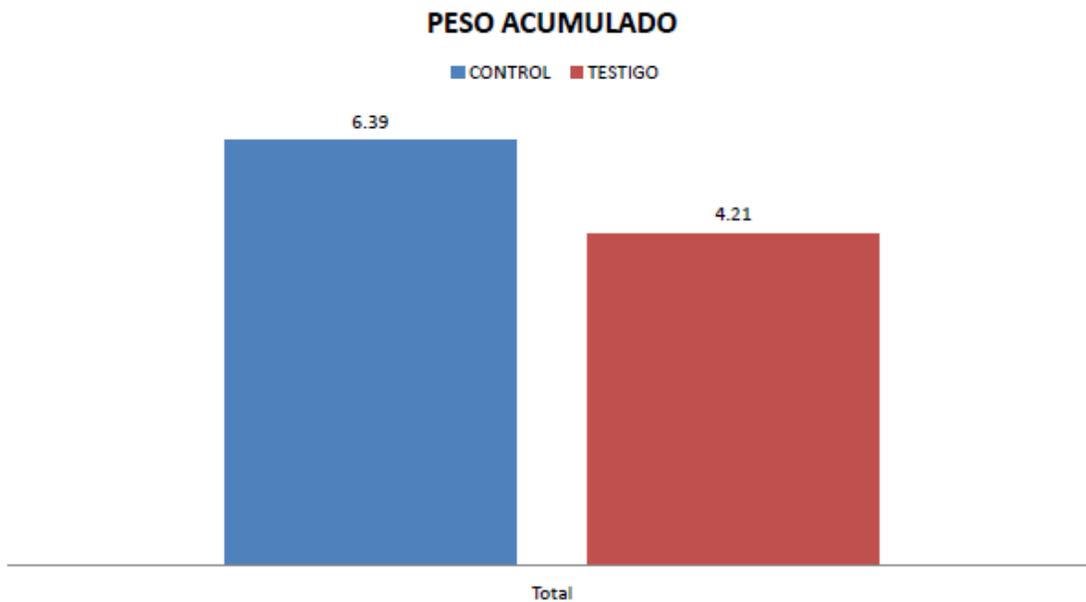


Tabla 10 peso acumulado de corderas

IV. CONCLUSIONES

- Las corderas del grupo control, que recibieron la adición de los aditivos (macro y microminerales en levadura)® reportaron mayor ganancia diaria de peso con respecto al grupo testigo.
- Las corderas del grupo control mostraron mejor condición corporal y pelaje en comparación con el grupo testigo.
- Al utilizar minerales orgánicos y cultivo de levadura en la dieta basal de las corderas (minerales en levadura) se logra obtener un mayor aprovechamiento de los forrajes y carbohidratos a nivel ruminal.
- Cabe mencionar que las dietas de ambos grupos estuvieron deficientes en energía, por lo tanto existe la probabilidad de que se pueden mejorar los parámetros obtenidos anteriormente con mejores resultados.
(www.biotecap.com.mx delicias@biotecap.com.mx)

En resumen se puede concluir, que al implementar la levadura como aditivo en la dieta diaria de los ovinos, se obtienen buenos resultados en cuanto a ganancia de peso y masa muscular diaria, lo que hace que el animal está óptimo para su venta en menor tiempo comparado a hatos alimentados únicamente con forrajes y pastizales propios de la región.

V. BIBLIOGRAFÍA

1. ABD EL-GHANI, A.A. 2004. Influence of diet supplementation with yeast culture (*Saccharomyces cerevisiae*) on performance of Zarabi goats. *Small Rum. Res.* 52: 223-229.
2. CARRO, M.D. Y RANILLA, M.J. 2003A. Effect of the addition of malate on in vitro rumen fermentation of cereal grains. *Br. J. Nutr.* 89: 181-188.
3. CARRO, M.D. Y RANILLA, M.J. 2003B. Influence of different concentrations of disodium fumarate on methane production and fermentation of concentrate feeds by rumen microorganisms *in vitro*. *Br. J. Nutr.* 90: 617-623.
4. CARRO, M.D., LEBZIEN, P. Y ROHR, K. 1992B. Influence of yeast cultura on the “in vitro” fermentation (Rusitec) of diets containing variable portions of concentrates. *Anim. Feed Sci. Technol.* 37: 209-220. DAWSON, K.A. Y GIRARD, I.D. 1997. Biochemical and physiological basis for the stimulatory effects of yeast preparations on ruminal bacteria. En: *Nutritional Biotechnology in the Feed and Food Industries*. (eds. T.P. Lyons and K.A. Jacques). pp. 293-304. Nottingham University Press.
5. HADJIPANAYIOTOU, M., ANTONIOU, I. Y PHOTIOU, A. 1997. Effects of the inclusion of yeast culture on the performance of dairy ewes and goats and the degradation of feedstuffs. *Livest. Prod. Sci.* 48: 129-134
6. MARTIN, S.A., STREETER, M.N., NISBET, D.J., HILL, G.M. Y WILLIAMS, S.E. 1999. Effects of DL-malate on ruminal metabolism and performance of cattle fed a high-concentrate diet. *J. Anim. Sci.* 77: 1008- 1015.
7. NEWBOLD, C.J. 1995. Probiotics for ruminants. En: *Biotechnology in Animal Feeds and Animal Nutrition* (eds. J. Wallace y A. Chesson). pp. 259-278. VCH Verlagsgesellschaft mbH, Weinheim, Germany.
8. SALMINEN, S. Y TUOMOLA, E. M. 1998. Adhesión of some probiotic and dairy Lactobacillus strains to Cacao-2 cell cultures. *Int. Food Microbiol.* 41:45-51.
9. WALLACE, R.J., WOOD, T.A., ROWE, A., YAÑEZ, D.R., WILLIAMS, S.P. Y NEWBOLD, C.J. 2005. Encapsulated fumaric acid as a means of decreasing ruminal methane emissions. En: *Publication Series, Institute of Animal Science, ETH Zurich* (eds. C.R. Soliva, J. Takahashi y M. Kreuzer). Vol. 27, pp. 86-89.
10. Van der Aa Kühle A, Skovgaard K, Jespersen L. 2005. In vitro screening probiotic properties of *Saccharomyces cerevisiae* var. *boulardii* and food-borne *Saccharomyces cerevisiae* strains, *Int. J. Food Microbiol.* 101 29–39.
11. Martínez A. 2000. Ileitis, intestinal microflora and performance of growing finishing pigs fed *saccharomyces cerevisiae*. *Journal of animal science*, 78(1), p.1296.
12. Lilly DM., Stillwell H. 1965. Probiotics. Growth promoting factors produced by micro organisms. *Science* 147:747-8
13. Genovese K J, Anderson R, Harvey B. 2000. Competitive exclusion treatment reduces the mortality and fecal shedding associated with

- enterotoxigenic *Escherichia coli* infection in nuersey raised neonatal pigs.
Can. J. Vet. Res. 64:204
14. Gedek B. 1987. Interaktion zwischen lebeden Hefezellen und darmpathogen *Escherichia-coli*- keimen. In: Okosystem Darm, Morphologie, Mikrobiologie, Immunologie, (eds). Springer Verlag, pp. 135-139.
 15. Chesson A. 1993. Phasing out antibiotic additives in the EU: worldwide relevante for animal food production. In Antimicrobial Growth Promoters: Worldwide Ban on the Horizon. Bastiaanse Communication, Noordwijk aan Zee, the Netherlands. 20-22