

Fondo de Validación y Promoción Tecnológica - FVT

PROYECTO DE VALIDACIÓN TECNOLÓGICA

1- DATOS GENERALES DEL PROYECTO

a. Título del Proyecto

NUTRICION DE NOVILLOS DE ENGORDE Y VACAS LECHERAS USANDO BIOTECNOLOGIA EN COMBINACION CON PASTO EL OCCIDENTE DEL PAIS

b. Institución Proponente

Nombre	Asociación Para la Sobrevivencia y el Desarrollo Local
Naturaleza Jurídica	Asociación sin fines de lucro
Dirección Telefax y correo electrónico	Iglesia San Agustín 2 cuadras al sur 50 metros al oeste. 341 1887 asodel@ibw.com
Nombre del Representante Legal	Pablo de Jesús Medina Cardoza.

Nombre del Investigador Líder del Proyecto	Julián Antonio Carrillo González.
Teléfono, fax y correo electrónico del Líder	Oficina 3411887-Celular 896 1979. E-mail: jacg471@yahoo.es/jacg47132@gmail.com.ni

c. Instituciones Colaborantes

	Nombre y Naturaleza Jurídica
1.	Empresa Minerales de Nicaragua S.A. (EMINICA, S.A.)
2.	<i>340 Productores ganaderos del occidente del país (Departamentos de Chinandega y León)Organizados en una Unión de asociaciones momentáneas (UAMEPAO)</i>

d. Tiempo de Ejecución del Proyecto

10 meses

e. Resumen de Costos del Proyecto (US\$)

Total	%	Financiamiento del FAITAN	%	Aporte Contraparte	%
	100				

Fecha de Inicio:

Mes de julio año 2008

2- ANTECEDENTES SOBRE LA TECNOLOGÍA QUE SUSTENTARÁ LA VALIDACION:

(a) *Como se originó la tecnología que validará*

La intensificación de la producción animal ha sido posible, en gran parte gracias a, los avances en el campo de la genética. La aparición de estirpes altamente productivas ha condicionado el desarrollo y aplicación de nuevas pautas en la alimentación. Por un lado ha sido necesario el replanteamiento de las necesidades nutricionales y por otro ha condicionado la adición de determinadas sustancias químicas, empleadas hasta el momento, de forma profiláctica (como los promotores de crecimiento antibióticos) al modificarse el calendario de crianza.

La tendencia actual a nivel mundial, consiste en la reducción del uso de sustancias químicas con carácter profiláctico permitiendo su empleo únicamente con carácter terapéutico, por lo que ha sido necesario el estudio de alternativas eficaces.

Una de estas alternativas consiste en la aplicación de los últimos avances en nutrición para reforzar y mantener el estado de salud animal, administrando suplementos nutricionales, cuyo objetivo es “aportar pronutrientes” a través de la biotecnología, para ser incluidos como ingredientes en la formulación del alimento.

DEFINICIÓN Y ORIGEN DE LOS PRONUTRIENTES

I- El término pronutriente fue definido, la primera vez, por el **Dr. Gordon Rosen, a mediados de la década de 1950**, como un micro ingrediente incluido en la formulación del alimento en cantidades relativamente pequeñas con la misión de mejorar la fisiología, el valor nutricional intrínseco y evitar la presencia de patógenos.

Rosen clasificó los pronutrientes según su origen y su función en cuatro grupos:

- **Pronutrientes microbianos**
- **Pronutrientes antimicrobianos**
- **Acondicionadores de alimentos (saborizantes, antioxidantes, compactadores)**
- **Profilácticos**

Esta primera clasificación admitía el origen bacteriano, vegetal y mineral de los pronutrientes. Desde esta primera definición de Gordon Rosen la industria alimentaria y la legislación ha cambiado notablemente haciéndose necesario revisar la definición, la clasificación y el origen de los pronutrientes.

Consideramos necesario mantener la definición del Dr. Gordon Rosen y hacer una revisión de la clasificación y origen de los pronutrientes. De esta forma un pronutriente continuaría definiéndose como un micro-ingrediente incluido en la formulación del alimento en cantidades relativamente pequeñas con la misión de mejorar la fisiología, el valor nutricional intrínseco y evitar la presencia de patógenos.

Por el contrario consideramos necesario cambiar la clasificación y origen de los pronutrientes.

La clasificación primitiva mezclaba conceptos tales como origen y funcionalidad, por lo cual parece más adecuado a los tiempos, clasificar los pronutrientes según su función en los siguientes grupos:

1. ACONDICIONADORES DE LA MUCOSA INTESTINAL: Actúan manteniendo el estado fisiológico, del tracto digestivo, de su función digestiva, sobre la absorción de nutrientes del contenido intestinal y evitan la fijación de bacterias patógenas a los enterocitos. Se consideran una alternativa eficaz de los antibióticos promotores de crecimiento ya que a diferencia de estos no alteran la flora ni requieren tiempo de supresión.

2. OPTIMIZADORES DE LA MUCOSA INTESTINAL: Actúan reforzando la mucosa intestinal y su inmunidad local. Se consideran una alternativa eficaz a los coccidiostáticos químicos, ya que a diferencia de estos, no crean resistencias ni tienen efecto tóxico.

3. HEPATOPROTECTORES: Actúan de forma específica en el hígado, promoviendo la detoxificación hepática y ejerciendo una acción antioxidante. El óptimo funcionamiento del hepatocito asegura una detoxificación eficiente, protegiéndolo frente al daño producido por mico-toxinas y otros contaminantes: antibióticos, antihelmínticos y sustancias químicas diversas. Se consideran una alternativa eficaz a los hepatoprotectores secundarios.

4. INMUNOPOTENCIADORES: Actúan incrementando la respuesta inmune. Su uso tiene un especial interés si se combinan con la administración de vacunas.

5. PROMOTORES DE LA ABSORCIÓN DE MINERALES: Actúan favoreciendo la absorción, bio-disponibilidad y utilización del calcio, fósforo y magnesio del alimento. Su interés radica principalmente en la posibilidad de mejorar la producción de huevos, la calidad de la cáscara del huevo así como de cubrir las deficiencias minerales producidas bajo determinadas condiciones: stress calórico, mico-toxinas en el alimento, infecciones secundarias y causas diversas.

6. OPTIMIZADOR DEL ALIMENTO: Actúan manteniendo o mejorando las características de los alimentos mediante el aporte de aromas, enzimas o agentes conservantes de tipo fenólico.

7. ANTIRRADICALES LIBRES: Actúan secuestrando los radicales libres en los tejidos (O_2^- y OH^-) que son generados enzimáticamente a través del sistema Xantina/XO y no enzimáticamente a través del sistema NADH- meto-sulfato de fenacina. Se consideran una alternativa natural a los anti-inflamatorios de síntesis.

8. ACONDICIONADOR DE LOS EPITELIOS: Actúan favoreciendo el fisiologismo de los principales epitelios: piel, respiratorios, renales (tubular) y de transición (pelvis renal).

9. ACONDICIONADOR HIPOFISARIO: Actúan favoreciendo la biosíntesis de prostaglandinas

al aportar, ácidos grasos trienoicos, precursores de las mismas. Se consideran una alternativa natural a las hormonas.

10. PREBIÓTICOS RUMINALES E INTESTINALES: Son sustancias que favorecen el crecimiento de bacterias existentes en el contenido del rumen y el intestino especialmente Lactobacilos y Bifidobacterium. Actúan estimulando el crecimiento de las bacterias ruminales e intestinales. Las bacterias intestinales de mayor interés son las acidófilas cuya actividad produce el aumento de la producción de bacteriocinas y ácido láctico. El efecto positivo de su administración está probado y se incorpora a los acondicionadores intestinales.

El conocimiento de pronutrientes de origen natural, cuya eficacia esta siendo ya contrastada, abrirá líneas de investigación para evaluar aquellos pronutrientes que presentan potencialidades de interés veterinario.

Desde la primera definición por parte del Dr. Gordon Rosen las líneas que mayor interés han demostrado son los acondicionadores intestinales (como alternativa a los antibióticos promotores de crecimiento), optimizadores intestinales (alternativa a los coccidiostatos), hepatoprotectores, inmunopotenciadores, promotores de la absorción mineral y optimizadores del alimento.

Un segundo grupo cuya eficacia esta mas lejos de ser demostrada son los antirradicales libres, acondicionadores de epitelios, acondicionadores hipofisarios (alternativa a las hormonas) y prebióticos ruminales e intestinales. Se hace necesario un esfuerzo conjunto de industria, legisladores, consumidores e investigadores para que estos potenciales se hagan realidad y con ello se camine hacia la producción de alimentos seguros y económicos como base para la nutrición humana y animal cada vez más exigente en cantidad y en calidad.

Las diferentes culturas mediterránea, asiática y latinoamericana contienen prácticas nutricionales en animales y personas que abren esta tendencia del uso de ciertos vegetales. A la investigación futura le corresponde llevar estas tendencias culturales a la industria global.

I- BENEFICIOS DEL USO DE PRONUTRIENTES NATURALES EN VETERINARIA (Conferencia pronunciada por: Excmo. Sr. Dr. Jaime Borrell Valls, Real Academia de Ciencias Veterinarias de España)

II- Evidentemente, el espectro tecnológico de la **biotecnología** se ha extendido enormemente con la aparición de la transgénesis, la clonación, la química combinatoria, el mapeo del genoma, los biochips, la terapia génica, etc. De hecho, se plantea que la “**biotecnología moderna**” se gestó en **1953 cuando Watson y Crick** descubrieron la estructura de la molécula de ácido desoxirribonucleico (ADN), portadora de la información genética en los organismos y la vía a través de la cual esa información es transmitida de generación en generación; posteriormente, en 1976 con la creación de la empresa estadounidense Gennentech se materializó la biotecnología moderna, basada en la modificación genética de los organismos productores.

Entre las aplicaciones biotecnológicas al área alimentaria actualmente en explotación comercial se pueden citar: los nuevos métodos biotecnológicos de medida; la utilización de enzimas para la bioconversión del almidón en productos edulcorantes; los aromas y acentuadores del sabor; la elaboración de jugos de frutas; los aminoácidos y otras moléculas

nutritivas; los alimentos fermentados con nuevas texturas; las enzimas de quesería y los productos lácteos delactosados; las levaduras híbridas.

Las primeras aplicaciones de la nueva biotecnología en la explotación y el diagnóstico para el sector animal han llegado al mercado a finales de los años setenta. Se encuentran en explotación comercial los siguientes productos y procesos: los métodos de diagnóstico para los animales; numerosas vacunas y moléculas terapéuticas; la fertilización in vitro de embriones; la hormona del crecimiento para incrementar el rendimiento lácteo y el peso; los productos de alimentación animal y los aditivos alimentarios; los animales genéticamente transformados disponibles en el mercado, son animales de laboratorio utilizados como modelos para las enfermedades humanas (por ejemplo, un "onco-ratón" para la investigación contra el cáncer) .

En Cuba se aplicó una encuesta a un grupo de expertos en la materia con vistas a realizar una valoración ponderada de los esfuerzos o la importancia que le atribuyen a cada una de las líneas identificadas para convertir la biotecnología en un sector exportador cada vez más competitivo internacionalmente. El ejercicio consistió en asignar valores entre 1 y 10 a cada una de las líneas, teniendo en cuenta los impactos económico, social, ambiental; avances y resultados alcanzados; correspondencia entre las tendencias nacionales e internacionales; aplicaciones de innovación tecnológica y otros que pudiesen tomarse en consideración según el criterio de los expertos.

Las líneas valoradas en el ejercicio aplicado a los expertos fueron las siguientes:

- ❖ Vacunas Humanas
- ❖ Diagnosticadores de la Salud Humana
- ❖ Bio-fármacos
- ❖ Neurociencias
- ❖ Fito -mejoramiento
- ❖ Diagnóstico de fito-patógenos
- ❖ Bio-productos
- ❖ Vacunas Veterinarias
- ❖ Diagnosticadores Veterinarios
- ❖ Mejoramiento Genético Veterinario
- ❖ **Nutrición**
- ❖ Energía
- ❖ Producción Industrial de Enzimas
- ❖ Tratamiento de Residuales
- ❖ Otras

V. RESULTADOS Y DISCUSION

La Encuesta fue aplicada a 27 expertos, de los cuales habían respondido el 50% hasta el momento de elaboración de este trabajo.

En el procesamiento de la encuesta consideramos que la incidencia de cada línea, en cuanto a su participación de forma creciente en la estructura de exportaciones del país y en el desarrollo de una biotecnología sostenible en Cuba, se establecería a partir de rangos de valores, es decir, valores entre 7-10 (alta incidencia), entre 4-6 (mediana incidencia) y valores entre 0-3 (baja incidencia). Se determinó el porcentaje que correspondía a las valoraciones

realizadas por rango, con respecto al total de valores.

Además, con el fin de complementar estos resultados se determinó el índice promedio por línea y por rango.

Los resultados alcanzados indican que las líneas seleccionadas son de alta o mediana incidencia para el desarrollo de una biotecnología sostenible en las condiciones de nuestro país, lo cual corrobora que la selección de estas líneas fue adecuada ya que no fueron sugeridas otras y se les asignaron valores relativamente altos a cada una de las áreas evaluadas.

Los expertos consideraron que las líneas con alta incidencia fueron:

Vacunas Humanas, Neurociencias, Nutrición, Energía, Bioproductos, Tratamiento de Residuales, Fito-mejoramiento, Diagnosticadores para la salud humana, Bio-fármacos, Vacunas Veterinarias y Mejoramiento Genético Veterinario.

Con mediana incidencia se encontraban las siguientes:

Diagnóstico de fito-patógenos, Producción Industrial de Enzimas y Diagnosticadores Veterinarios.

Como anteriormente se expresaba, fue determinado el índice promedio por línea y por rango, lo que nos permitió profundizar en el análisis en los casos en que se presentaban porcentajes de incidencia similares. Tales son los casos de las líneas **Vacunas Humanas y Neurociencias**, en los cuales el valor alcanzado fue de 80,5% en ambos casos y sin embargo, el índice promedio resultó 8,0 y 8,5 respectivamente, lo que nos indica que a las Neurociencias, desde el punto de vista prospectivo, debe concedérsele un mayor impulso en los próximos años, a fin de alcanzar una mayor asimilación y presencia de sus resultados en el mercado de productos biotecnológicos, de los que existe una demanda creciente. Este es el enfoque que hemos utilizado en todos nuestros análisis, es decir, que debemos concentrar un mayor esfuerzo en aquellas líneas donde los valores de la rama biotecnológica en general son mas altos.

En el caso del sector agrícola, la escasez y agotamiento de los recursos naturales y el incremento acelerado de la población mundial, ha hecho necesario el impulso de la aplicación de técnicas de la biotecnología moderna en el sector agroalimentario, dentro de las prácticas de agricultura sostenible y de la conservación de la biodiversidad, por la necesidad imperiosa de aumentar la producción de alimentos; se precisa financiamiento para estimular la I+D agrobiotecnológica.

Es relativamente poco el trabajo que se está realizando en este sector en los países en desarrollo, existiendo posibilidades de añadir valor a los productos agropecuarios. Resultados similares fueron obtenidos en nuestros estudios, donde la línea de mayor incidencia en este sector fue la de **Nutrición**.

Los **Bioproductos** constituyen la línea de mayor comercialización en el mundo actualmente en el campo de la Biotecnología Agrícola y Cuba ha obtenido avances importantes, por lo que se propone continuar desarrollando nuevos productos y tecnologías acordes con la proyección mundial y nuestras necesidades, lo que explica los valores alcanzados en nuestro ejercicio. Es importante tener en cuenta el interés que demuestran las grandes firmas comerciales en algunos bio-productos como los bio-fertilizantes compuestos, los bio-nematicidas y bio-

acaricidas, así como el empleo de nuevos procesos biotecnológicos como la fermentación en fase sólida, entre otros.

Se evidencia la importancia de que las ramas relacionadas con la **agro-biotecnología** y la **biorremediación** aceleren su desarrollo, teniendo en cuenta las posibilidades de mercado tanto nacional como internacional. Deben asimismo mantenerse los esfuerzos y resultados alcanzados en cuanto a salud humana, ya que se considera que las tres ramas de conjunto pueden producir importantes aportes desde el punto de vista económico, social, tecnológico y comercial para nuestra nación.

Aun cuando han sido identificadas las líneas prioritarias de la biotecnología cubana, debe profundizarse en la solución de problemas concretos que no se han precisado pero pueden ofrecer ventajas competitivas. Estos están vinculados a las áreas agrobiotecnológica y de aplicación de la biotecnología a la protección del medio ambiente.

Se debe prestar una mayor atención en las ramas de agrobiotecnología y biorremediación a la elevación de la cultura en materia de regulaciones, fundamentalmente para el comercio. Además, se requieren infraestructuras idóneas, con servicios periféricos sólidos y bien organizados, garantizando un mejor acceso y utilización de la información.

II (ESTUDIO PROSPECTIVO DE LA BIOTECNOLOGIA EN CUBA, Sardiñas-Martín, Ministerio de Ciencia, Tecnología y Medio Ambiente Dirección de Política Científica y Tecnológica de Cuba).

III - Actualmente los avances científicos en la ciencia zootecnia y veterinaria ha ampliado las aplicaciones de los sistemas biotecnológicos al servicio de la ganadería del trópico. Se ha desarrollado la línea de PROCESO BIOTECNOLOGICOS en la producción de alimentos relacionados con una mejor fermentación del rúmen y nueva síntesis de proteína.

La biotecnología puede alterar la cantidad y disponibilidad de carbohidratos y proteínas presente en los pastos y forrajes; así como aumentar la tasa de digestión de la materia orgánica. En la nutrición animal esta ciencia ha producido enzimas, probióticos, proteína unicelulares y aditivos antibióticos para mejorar la disponibilidad de de nutrientes en los alimentos y de esta forma aumentar la productividad ganadera (FAO; 2003).

En Nicaragua la empresa EMINICA, S.A. Ha desarrollado productos a través de procesos biotecnológicos que no requieren de equipamiento especializado y pueden ser fáciles de adoptar por los productor@s, utilizando un nivel moderado de infraestructura y material disponible a nivel local para mejorar el valor nutritivo de alimentos fibrosos y no a través de los procesos de fermentación en estado sólido (FES).

La (FES) o fermentación en sustrato sólido, generalmente se ha definido como el crecimiento de microorganismos sobre un material sólido (húmedo o casi en ausencia o libre de agua).

La producción de alimentos concentrados a base de granos ha experimentado en los últimos siete años un incremento exagerado en su estructura de costo lo que conduce a un alto costo de adquisición de los mismos por parte de los compradores finales. Para la elaboración de concentrados se utiliza el maíz, sorgo y harina de vegetales. En la actualidad el precio del maíz es mas alto debido a los altos costos del combustible y este rubro es una posible fuente

en la producción de etanol, esto ha incurrido en el aumento de los precios en el mercado internacional.

Como parte de las investigaciones realizadas por EMINICA, empresa que trabaja en el ramo de la nutrición animal, ha desarrollado procesos de utilización de los residuos de la agroindustria los que son aprovechados en la fabricación de piensos comerciales para el mercado nacional basado en el desarrollo de procesos a través del uso de la biotecnología propia de la empresa. La producción ha sido destinada para la alimentación de ganado bovino, equino, caprino y porcino.

III "Efecto de la suplementación con productos probióticos energéticos en la ganancia de peso diario en novillos bajo pastoreo en los municipios del Cua y San José de Bocay" (Castellón; 2003).

VI Las recomendaciones y resultados obtenidos para dicha tecnología

En el año 2003 se realizó un estudio en los municipios del Cua y San José de Bocay "Efecto de la suplementación con productos probióticos energéticos en la ganancia de peso diario en novillos bajo pastoreo" (Castellón; 2003).

La interpretación de este estudio demuestra que en las condiciones de pastoreo, donde además la suplementación proteica-energética y de los minerales, el forraje suministrado se vuelve la dieta básica de los animales, existiendo una estrecha relación entre uno o varios de los atributos del pasto y la producción animal que se vuelve importante analizar dentro de este estudio.

La disponibilidad del forraje en relación al trimestre evaluado en los dos municipios experimenta cambio en relación al tiempo, apreciándose una disponibilidad de 6002-5080 y 3279 Kg. de MS/mz del pasto Asia. A su vez debido a que la carga animal se mantiene constante en el tiempo la disponibilidad de alimento por animal tiende a variar. Esto conlleva a cambios en la calidad del forraje consumido o a la posibilidad de una mayor selección ejerciendo una mayor presión de pastoreo en el área provocando una reducción en la disponibilidad de MS/mz hasta 1449 para el pasto Asia.

Esta reducción de la disponibilidad asociada a una mayor presión de pastoreo produce un efecto negativo en la ganancia de peso como lo observado en algunas fincas evaluadas.

Otro factor de manejo que afecto la calidad nutritiva del forraje consumido es el tiempo de permanencia de los animales en los potreros. Para el municipio del Cua se determinó que los animales pastorean como promedio en los potreros 31 días en la misma área con carga baja.

En el municipio de San José de Bocay el periodo de permanencia es de 13 días con carga alta, los cuales son considerados muy prolongados y trae como consecuencia una disminución en la capacidad de selección del animal a su vez decae el consumo presentando variaciones en la ganancia de peso. Esto esta acompañado a los cambios en composición botánica de las praderas que fue de 32 a 24% en relación a la entrada de los animales.

Con la disponibilidad del forraje y su tasa de crecimiento se determinó variaciones con relación a la carga animal. Se evaluaron dos tipos de carga animal tomando como UA 400 Kl. de PV, se determinó que en la región del Cua y San José del Bocay las cargas usadas fueron de 1.71 y 2.82 UA/mz y por ello la eficiencia en el uso del forraje tenga sus variables. De los

resultados obtenidos se define como práctica futura cambios en el sistema del manejo de la carga animal a nivel de fincas que permita acercarse a la presión de pastoreo óptima.

Con relación a la calidad forrajera del análisis en cuanto el valor nutritivo al inicio y al final del ensayo se aprecia que las fincas seleccionadas, presentan un bajo tenor proteico en la gramínea de pasto Asia por debajo del 8% lo que afecta los atributos de la calidad de la pastura (digestibilidad de la materia seca, proteínas y minerales) en el pasto ofrecido. El contenido mineral en todas las fincas esta por debajo de de lo referido según NRC para el trópico latinoamericano 0.60 a 0.40% para calcio y 0.35 a 0.20% para el fósforo.

Los resultados obtenidos en la ganancia de peso promedio indica que los tratamientos con suplemento proteico energético con consumo entre 0.89 y 1.14 Kl. MS/día demostró una alta ganancia de peso para novillos de engorde y desarrollo con valores de 1302 a 1115 gramos respectivamente, los grupos controles para ambos tratamientos obtuvieron medias entre 770 y 525 gramos por día.

Para los análisis financieros se consideraron los gastos financieros con relación al mantenimiento del valor e intereses corriente. Se demuestra que existe ganancia económica en los tratamientos con suplementos proteicos en una rentabilidad porcentual entre 35 y 42% mayor que en los grupos controles en el municipio del Cua.

VII- El dominio de recomendación de dicha tecnología

Al realizar futuros trabajos se recomienda mayor énfasis en el manejo de la **carga animal** donde el crecimiento de la pastura muestra una marcada variación estacional durante el tiempo de crecimiento en la estación lluviosa.

Está demostrado en este estudio que sistemas de pastoreos con cargas muy altas, presión de pastoreo muy altas reduce la ganancia de peso del animal mas aún con pastos que han alcanzado un porcentaje mayor de lignificación.

Considerando que en la época de lluvia es cuando más se produce el crecimiento de los pastos (del 70-80% de rendimiento anual), y nos permite disponer de un potencial de producción alto, determina la urgente necesidad de suplementar sobre todo con pastos deficientes en proteínas, energía y minerales con contenido de fibra mayor al 30%, es imprescindible suministrar determinadas cantidades de suplementos proteicos y minerales al ganado en pastoreo si se desea mantener estabilidad en el crecimiento por tanto se recomienda:

Que la dieta básica (pasto) aporte no menos del 85% del requerimiento de MS es decir del 2.6 al 2.85% del PV.

Es necesario suplir los requerimientos de minerales y vitaminas que son esenciales para un buen desarrollo de los microorganismos y por ser deficientes en los pastos según los análisis de laboratorio.

El suplemento tiene que proporcionarse a diario preferiblemente en canoas y pequeños corrales de alambres, es fundamental que no falte el agua, ya que esto permite un mejor consumo.

La mejor rentabilidad porcentual se logro en el grupo de terneros de la etapa de desarrollo por ser esta la etapa de menor inversión. Se sugiere continuar con el seguimiento en la evaluación en esta categoría y poder descifrar el ciclo completo.

(b) Importancia de su validación para la familia productora en el dominio donde se desea incorporar.

En la estrategia del Plan Nacional de Desarrollo el conglomerado Lácteo (carne y leche) es uno de los conglomerados productivos más importantes en el desarrollo del país. Si tomamos en cuenta que en Nicaragua el 90% de las explotaciones ganaderas son de doble propósito y se desarrolla en unidades de producción de pequeña a mediana escala en el que a este sector le corresponde un aproximado de 1.7 millones de cabeza lo que equivale a un 68% del total del hato ganadero nacional. La producción ganadera en Nicaragua se basa en la utilización extensiva de la tierra, dedicada fundamentalmente al pastoreo de ganado como fuente básica de alimentación.

Estimaciones conservadoras dan cuenta que la ganadería genera un total de 130 mil empleos en la fase primaria de producción. Ubicando a la ganadería entre los mas altos generadores de empleos del país.

La carne, leche y sus derivados son productos incluidos en los tratados de libre comercio y de integración centroamericana, además de la certificación de los mataderos y de las unidades industriales nacionales, abren ante estos países las oportunidades para la exportación. El auge del mercado de la carne orgánica es otra oportunidad de la ganadería nicaragüense hacia nuevos nichos de mercado principalmente al mercado estadounidense. Este tipo de carne tiene un valor por encima del 20 o 30% en comparación con la carne convencional.

En la región occidental existe un total de 22,914 unidades productivas, de las cuales 13,525 (59%), son explotaciones agropecuarias con un inventario de ganado bovino de 293,333 cabezas (CENAGRO 2,001). El 11% del hato ganadero se encuentran en esta región.

En el occidente los municipios con mayor potencial y tradición ganadera son: Villanueva, Somotillo, El Viejo, La Paz Centro, Nagarote, León, El Sauce, Malpaisillo, Achuapa y El Jicaral. Este sector ganadero ha identificado como principales problemas los relacionados al manejo zosanitario, productivos, reproductivos, nutricionales, de procesamiento y comercialización que afecta la competitividad del sector y poco aprovechamiento de las potencialidades reales existentes.

IV – (Estrategia productiva zona de occidente. FUNICA 2007).

La presente validación se pretende desarrollar en 6 municipios del departamento de Chinandega con 340 pequeños productor@s ganaderos organizados en una UNION DE ASOCIACIONES MOMENTANEAS PARA LA EJECUCION DE PROYECTOS PRODUCTIVOS DE OCCIDENTE (UAMEPAO), quienes serian beneficiarios directos de la validación. Estos están ubicados en comunidades de los municipios de: El Viejo, Puerto Morazán, Villanueva, Somotillo y en el municipio del Sauce del departamento de León. De los cuales cuatro están contemplados como municipios con potencial y tradición ganadera.

Todos estos productor@s tienen experiencias acumuladas en el manejo de ganado bovino de doble propósito (producción de leche y carne) más de 10 años de forma individual y 5 años en promedio de forma asociativa (sanidad, compra de medicamento, compra y venta de animales).

La producción de carne con terneros de desarrollo la han realizado introduciendo animales de 150 kilos de peso lo cuidan por un tiempo de de 10 a 12 meses obteniendo ganancias promedios de peso de 433 gramos diarios en el sistema de explotación ganadero extensivo, estos animales han sido vendido cuando alcanzan un peso promedio de 280 kilos en pie a compradores de El salvador, Honduras, Guatemala y México quienes han sido canalizados a través de intermediarios locales.

En la actualidad se ha establecido en las normativas de venta que los animales con un peso menor a los 350 kilos no se pueden vender en pie para la exportación. Debido a que esta actividad no genera suficiente ingresos al productor y por ende al país.

Una alternativa que se ha venido discutiendo a nivel de productor@s ganaderos es el trabajo con novillos de engorde. Para la realización de esta se reduce considerablemente el tiempo de manejo de los animales hasta en un 33% y aumento de las ganancias en un 30-35% entre 100 – 115 dólares por animal (en comparación a las ganancias con la crianza de terneros de desarrollo).

En la producción de leche utilizan vacas criollas con un rendimiento promedio de 3 litros por vacas. Estas son manejadas de la misma forma extensiva que los animales anteriores.

La producción de leche en la mayor parte de los productores es para el autoconsumo y una parte es destinada a la venta.

Sin embargo para el manejo tanto de novillos de engorde, como el de las vacas se necesita contar con una alimentación y nutrición adecuada que permita las ganancias de peso que sean de 750 a 1000 gramos diario tanto en invierno como en el verano y un aumento en la producción de leche hasta los 5 litros en promedio.

La validación “NUTRICIÓN DE NOVILLOS DE ENGORDE Y VACAS LECHERAS, USANDO BIOTECNOLOGIA EN COMBINACION CON PASTO EN EL OCCIDENTE DEL PAIS” ayudaría a alcanzar la meta de ganancia de peso de 750-1000 gramos diarios, con el que se reduce el tiempo de manejo de los animales en las fincas de los productor@s y una mayor producción de leche con lo que tendría una mayor rentabilidad que permitiría una mayor capitalización en un período menor de tiempo.

El beneficio sería extensivo a todo el sector ganadero ya que en el proyecto se contempla la difusión de la validación a este sector aprovechando el espacio de la MESA GANADERA DE OCCIDENTE, que esta representada por productor@s, organismos y entidades públicos y privados involucrados con el sector. Además de la exposición de los resultados en actividades nacionales.

3. LA SOLIDEZ DE LA METODOLOGIA DE VALIDACION

Objetivo General: *Desarrollar una alternativa alimenticia para novillos de engorde y vacas lecheras de pequeños productor@s de occidente, basado en el uso biotecnología nutricional que ayude al mejor aprovechamiento del pasto por los animales.*

Resultados	Indicadores	Medios de Verificación
1- Mejorado el peso de los novillos y el aumento de la producción de leche de los animales en estudio.	80% de los animales que consumen el alimento alcanzan una ganancia de peso diaria de 750 gramos diarios.	Registro de ganancia de peso diario Informe del estudio
	Reducción del tiempo de mantenimiento en un 40% con respecto al sistema tradicional (de 15 meses a 9 meses para lograr ganancia de 200 kilos)	Registro de producción Informes técnicos Informe de venta.
	80% de las vacas en estudios aumentan 2 litros de leche en promedio.	Registro de producción Informes técnicos
2- Mejorado el aprovechamiento de los pastos en las fincas de estudio.	90% de productores conocen la producción de pasturas en invierno y verano.	Registros de producción Informes técnicos
	90% de productores conocen la carga animal de sus pasturas.	
	80% de productores involucrado en el estudio manejan adecuadamente sus pasturas.	
3- Productores conocen la biotecnología nutricional suministrado a novillos de engorde y vacas lecheras, se	255 productor@s ganaderos en occidente. (Beneficiarios directos, UAMEPAO) conocen los resultados del estudio.	Listado de participantes y memoria del evento.
	80% de los integrantes de la Mesa Ganadera de Occidente. Conocen los resultados del estudio.	Listado de participantes y memoria del evento.

interesan y promueven el uso de la misma.	Reproducción de 1000 ejemplares de los resultados del estudio redactado de forma sencilla y entregada a los productor@s en occidente.	Recibo de pago por reproducción Acta de entrega de documento a los productor@s.
	Presentación al menos en un evento nacional (Feria, congreso etc.).	Registro de inscripción al evento.
4- Analizada rentabilidad sobre el uso de productos biotecnológicos en combinación con los pastos.	Aumento de un 30% en rentabilidad usando la biotecnología nutricional con respecto al manejo tradicional (uso de pasto). Disminución en el tiempo de mantenimiento en un 46%.	Resultados del Análisis financiero. Registro productivo.
5- Establecidas capacidades para el procesamiento de producción de productos biotecnológicos demandados por productores de UAMEPAO	Establecidas condiciones para la preparación de alimento en zona norte y sur del occidente del país.	Registro de producción de alimento Actas de entrega de productos.

3.2 ACTIVIDADES Y METODOLOGIAS

Resultados	Actividades Principales	Metodología
1- Mejorado el peso de animales en estudio.	Selección de animales donde se realizaran los estudios.	<p>Coordinación con los productor@s para seleccionar los animales que se integrarán al estudio en todo el proceso de validación.</p> <p>Se seleccionaran un grupo de 180 vacas que tengan las siguientes características:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. No mayor a los tres partos 2. Que tenga como máximo tres meses de lactancia 3. Que tengan un tratamiento previo al ensayo de (vacunas, desparasitantes (internos y externos) y sus respectivas vacunas. <p>Los novillos que sean:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. De raza pardo brahman 2. Agruparlos por rango de peso y edades
	Compra de productos biotecnológicos	<p>Se comprará productos biotecnológicos a EMINICA.</p> <p>Los productos son los siguientes:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. MUSSCONVER 2. SUPLEBIOL (BLOQUES MINERALES) 3. SUPLEMAX <p>Los primeros dos productos se suministrarán a las vacas y el tercero a los novillos.</p>
	Levantado de línea de base (perfil de entrada de los principales indicadores)	<p>Peso de animales en estudio (novillos, vacas y sus crías)</p> <p>Registro de edad de los animales en estudio</p> <p>Número de partos de las vacas en estudio</p> <p>Registro de la producción de leche.</p> <p>Estado reproductivo de la vaca (estado de preñez, condición corporal, estado reproductivo)</p> <p>Valoración del estado de pasto en las fincas:(tipo de pasto, disponibilidad, edad)</p> <p>(Importante realizar un diagnostico de la finca)</p> <p>Número de vacas que entren en selo en el período de suministro de los suplementos.</p>

	<p>Suministro de la dieta: Pasto, productos biotecnológicos a los 120 vacas y animales en estudio.</p>	<p>VACAS LECHERAS: De las 180 vacas seleccionadas se separaran en tres grupos: Grupo 1 con el tratamiento de MUSSCONVER + SUPERMINERAL: El suministro es de 1.5 kilos de mussconver + 34 gramos de súper-mineral diario por tres meses (90 días). En los primeros días se debe de adaptar a la vaca, suministrando de medio a 1 kilo diario, después dejar que lo consuma a voluntad, valorando que el producto alcance para los 90 días. (6 bolsas de 23 kilos por vaca) Grupo 2 con el tratamiento del SUPLEBIOL (BLOQUE) + SAL COMÚN. Se debe de suministrar un bloque al mes a cada vaca. Estos deben de colocarse en lugares que queden protegidos y no se caigan al suelo. En lugares donde haya varias vacas se debe de poner un bloque y tomar en cuenta la relación que un bloque es para 30 días para una vaca. Ejemplo a 5 vacas les debe de durar 6 días el bloque y luego se les pone otro para seis días más. La sal común se les debe de poner a voluntad. (3 bloques por vaca) Grupo 3 vacas control (testigos) manejados en condiciones homogéneas en cuanto a a la calidad genética y pasto a suministrar.</p> <p>Es importante separara a los animales que sean sometidos al tratamiento al momento del suministro de los productos y una vez consumidos se pueden ir al potrero con los demás animales.</p> <p>En todos los tratamientos es necesario que haya abundante cantidad de agua limpia en todo momento.</p>
	<p>Registro de peso.</p>	<p>El registro de peso se les realizará tanto a las vacas, crías y novillos, semanalmente haciendo uso de balanzas electrónicas, este registro se realizará en conjunto investigadores y productor@s.</p>
<p>2- Mejorado el aprovechamiento de los pastos en las fincas de estudio.</p>	<p>Entrenamiento en manejo de pasto.</p>	<p>Esta actividad es fundamental para el desarrollo de la validación, ya que la materia prima de la alimentación de los animales depende básicamente del pasto, para esto los productor@s deben de estar en la capacidad de conocer y aplicar los métodos de manejo de pastoreo: (Carga animal, presión de pastoreo etc.) Para esto el equipo técnico estará brindando un seguimiento con técnicas de fácil asimilación para los productor@s, así como la aplicación de los registros de indicadores de producción y manejo de pasto.</p>
<p>3- Productores conocen la</p>	<p>Presentaciones de los resultados de la validación a</p>	<p>Se realizará una presentación de los resultados obtenidos a los 340 productores de la UAMEPAO, como principales receptores en la aplicación de la biotecnología nutricional.</p>

biotecnología nutricional suministrado a novillos de engorde, se interesan y promueven el uso de la misma.	productores y entidades involucradas en del sector ganadero.	Se contempla además una presentación a los integrantes de la Mesa Ganadera de occidente para que esta validación contribuya al desarrollo del sector ganadero. A nivel nacional se proyecta la presentación del estudio por lo menos una feria, foro, congreso con el fin de dar a compartir la experiencia con los productores ganaderos de todo el país. En todas las presentaciones se deben de dejar espacios para compartir experiencias de ser posible se muestran secuencias fotográficas del desarrollo de los animales.
	Reproducción del estudio de validación.	La reproducción de este documento deberá de ser a manera de resumen y de forma sencilla, con fotos, dibujos que facilite la asimilación por parte de los productores para los que fue destinado.
4- Analizada rentabilidad sobre el uso de productos biotecnológicos en combinación con los pastos.	Registro de costos de producción en la implementación del estudio.	Durante todo el proceso de realización del estudio se llevarán los registro de costos de producción que se realizan en el estudio, para esto se requiere de un análisis financieros donde nos demuestren los resultados.
5- Establecidas capacidades para procesamiento de productos biotecnológicos demandados por productores de UAMEPAO	Siembra de caña en fincas de productor@s seleccionados.	Se contempla el financiamiento para siembra de caña a productor@s que reúnan las condiciones edafo-climáticas que exige el cultivo de la caña con el fin de que sean proveedores de materia prima en cada zona (sur y norte de occidente).
	Construcción de locales donde funcionan las plantas	Se construirán las plantas en locales que sean accesibles para los productor@s en cada una de las zonas de influencia (norte y sur de occidente), éstas tendrían la capacidad de producir alimento suficiente para cubrir la demanda de 3400 novillos financiados a la UAMEPAO.

3.3- LA CAPACIDAD Y EXPERIENCIA DE L PERSONAL CLAVE QUE EJECUTARÁ LA PROPUESTA.

3.3.1- EXPERIENCIA Y CALIFICACIONES DEL PERSONAL TÉCNICO

Nombre, Grado Académico y Especialidad	Cargo en el Proyecto	Funciones en el Proyecto
<p>Mario Castellón, Ingeniero Zootecnista especialista en nutrición animal. Master en Desarrollo rural Eco-sostenible, Postgrado en evaluación de pasturas tropicales.</p>	<p>Asesor</p>	<p>Asesorar al equipo de validación el uso y aplicación de la biotecnología nutricional</p>
<p>Julián Antonio Carrillo González : Ingeniero MSc Economía Agrícola especialidad en desarrollo Rural</p>	<p>Coordinador del Proyecto</p>	<p>Coordina y da seguimiento durante todo el proceso de validación y difusión de la tecnología.</p>
<p>Walbert Romero Denis Romero José Inés Diaz Oscar Caballero Franco Osmin Martínez Ordoñez Ingenieros Agrónomos con especialidad en manejo de ganado bovino para la producción de leche y carne</p>	<p>Extensionistas</p>	<p>Seguimiento, recolección y análisis de los datos.</p>

5. Impacto ECONOMICO esperado del proyecto

5.1 Determinación del Retorno Esperado de la Adopción a nivel de finca, según la metodología de la Tasa Marginal de Retorno (ver apéndice).

Le sugerimos utilizar como ejemplo el del apéndice, sin embargo, existen algunos proyectos que por su características es difícil adecuar ésta metodología, por lo cual, si usted tiene otra metodología para calcular el impacto económico se puede incorporar.

5.2 Número total de Beneficiarios directos e indirectos que potencialmente serían impactados, como producto del proyecto de validación.

5.3 Número total de Beneficiarios directos e indirectos que potencialmente serían impactados, como producto del proyecto de validación.

Se tiene que cuantificar el número de potenciales beneficiarios directos e indirectos que la tecnología validada y difundida podría beneficiar en el dominio de recomendación del proyecto.

otros

8. anexos

Anexo 1. Memorias de Cálculo de los Costos del Proyecto