

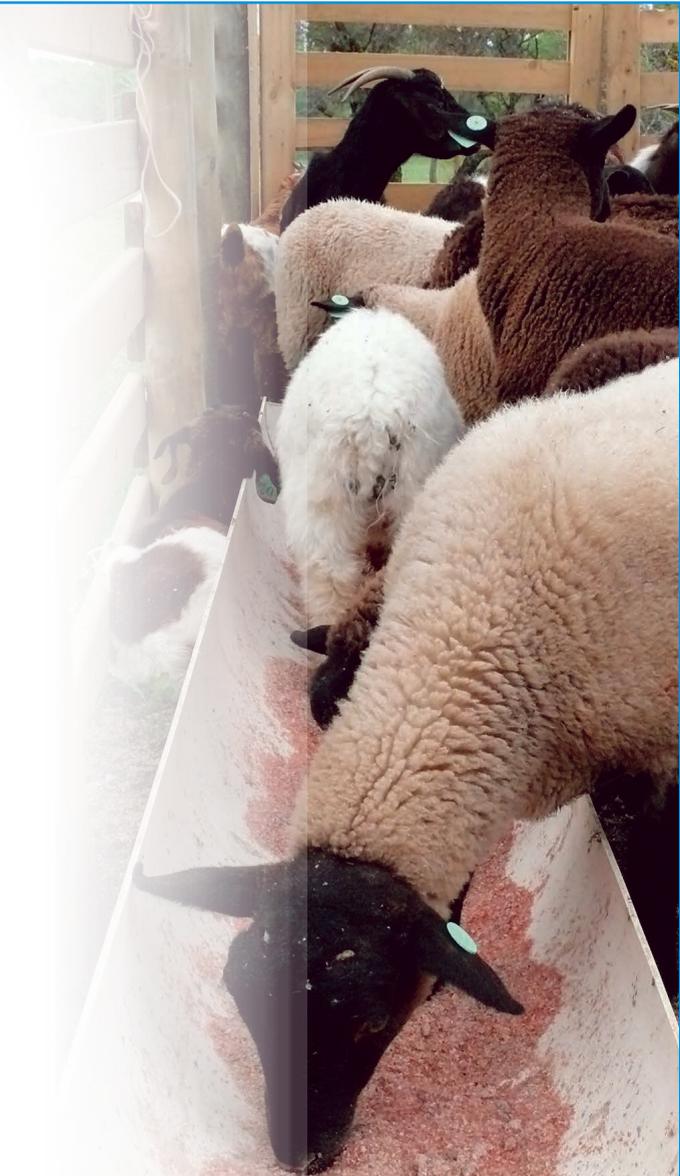


## MANUAL PARA PRODUCTORES PECUARIOS

**Proyecto:** Desarrollo de alimentos de bajo costo para rumiantes a partir de residuos y subproductos agroindustriales para los productores pecuarios de la Región del Maule.

Financiado por el Gobierno Regional del Maule a través del Fondo de Innovación para la Competitividad (FIC-R).

[www.alimentorumiantes.cl](http://www.alimentorumiantes.cl)





Escanee este código y visite nuestro sitio web

Este manual fue escrito en base al trabajo desarrollado durante dos años por el equipo del Proyecto "Desarrollo de alimentos de bajo costo para rumiantes a partir de residuos y subproductos agroindustriales para los productores pecuarios de la Región del Maule"

Diseño e Impresión Graff Ltda. Curicó  
Noviembre, 2016.

## MANUAL PARA PRODUCTORES PECUARIOS

"Desarrollo de alimentos de bajo costo para rumiantes a partir de residuos y subproductos agroindustriales para los productores pecuarios de la Región del Maule"  
Proyecto Financiado por el Gobierno Regional del Maule a través del Fondo de Innovación para la Competitividad (FIC-R).

Diógenes Hernández  
Director de la Iniciativa y académico de la Universidad de Talca.  
dhernandez@utalca.cl

# INDICE

|  |           |  |           |
|--|-----------|--|-----------|
| Descripción del Proyecto.....  | Página 3  | Costo de las dietas.....                                 | Página 11 |
| Etapas de la iniciativa.....   | Página 4  | Durabilidad.....   | Página 12 |
| Producción ovina en la Región del Maule.....                             | Página 5  | Forma de crianza de los animales muestreados.....        | Página 12 |
| Análisis del pasto.....  | Página 6  | Proceso de alimentación .....                            | Página 13 |
| Dónde se encuentran los residuos agroindustriales<br>en la Región.....   | Página 7  | Ejemplos comparativos de animales en dos<br>centros..... | Página 13 |
| Análisis de los residuos agroindustriales de la Región<br>del Maule..... | Página 8  | Conclusiones.....  | Página 14 |
| Desarrollo de las dietas.....  | Página 9  | Días de campo.....                                       | Página 15 |
| Formulación del alimento.....  | Página 10 | Equipo.....  | Página 16 |

## DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO



El siguiente Manual, tiene como objetivo dar a conocer un sistema de dietas -creado por un equipo de científicos de la Universidad de Talca con la colaboración del Centro de Alimentos Procesados (CEAP)- que pueden utilizar los productores pecuarios de la Región del Maule, que se dedican a la crianza de animales, principalmente de los sectores definidos como Secano Costero.

Para ello se presentó un Proyecto al Fondo de Innovación para la Competitividad del Gobierno Regional, que fue adjudicado para el 2015 y 2016, llamado “Desarrollo de alimentos de bajo costo para rumiantes a partir de residuos y subproductos agroindustriales para los productores pecuarios de la Región del Maule”, que consiste en elaborar estas dietas complementarias para la engorda de rumiantes, basadas en residuos agroindustriales que quedan como consecuencia de la elaboración de productos como el aceite de oliva, el procesamiento de manzanas, choclos y la molienda del trigo, y que se ubiquen también al interior de la Región.

La iniciativa tiene dos objetivos principales, el primero es generar alternativas de bajo costo para pequeños y medianos pecuarios de la zona -que se estima son más de 10.650 personas-, quienes necesitan complementar la dieta de sus animales en los períodos donde existe menor cantidad de pasto producto del déficit hídrico, mejorando el manejo de sus rebaños y logrando un producto final a consumir que

tiene un valor agregado en su sabor. La segunda meta, es disminuir con la producción de este alimento, la cantidad de residuos agroindustriales que se genera en la Región del Maule.

En este sentido, en el país se originan más de 1,5 millones de toneladas de estos residuos, de los cuales un 45% están concentrados en el Maule, que actualmente no son aprovechados de manera eficiente. En su mayoría, se acumulan en lugares determinados donde finalizan muchos de ellos en un proceso de descomposición. Junto con esto, en muchos casos, se desconoce sus propiedades nutritivas como la cantidad de energía, proteínas, fibra y otros derivados, que puedan ser utilizados como materias prima para generar nuevos productos que tengan un valor agregado y con esto se disminuya el impacto ambiental de dichos residuos.

El manual contiene la información para que cada pecuario del Maule pueda conocer qué están consumiendo sus animales, cuáles son los beneficios del consumo de este alimento complementario, dónde se encuentran los residuos agroindustriales utilizados y cómo se mezclan para generar la dieta. Junto con esto, se entregan algunas recomendaciones para su conservación y los resultados finales sobre el análisis de la carne de los animales alimentados con el complemento.

**1.** Durante los primeros meses se recolectaron las muestras de pasto de distintos sectores del secano costero de la Región del Maule, donde normalmente pastan los rumiantes. De forma paralela se definió y ubicó en toda la región a las empresas agroindustriales que trabajan con productos frescos y que generan residuos relacionados. A ellas se les solicitó y/o compró estos desechos que fueron analizados en los laboratorios de la Universidad de Talca y el Centro de Alimentos Procesados (CEAP) para su análisis.

**2.** Los pastos extraídos desde el secano fueron analizados en su tipo y composición, incluyendo porcentaje de proteínas, humedad, fibra y otros, que permitieron comprender los requerimientos y necesidades de los animales que pastan en esos espacios. Con esta información se pudo definir la forma cómo se debería mejorar el nivel alimenticio de los productos que consumen estos rumiantes de una manera económica.

En tanto, los residuos agroindustriales, de acuerdo al análisis efectuado, fueron seleccionados para su utilización como parte de la dieta.

**3.** En esta etapa se comenzó a experimentar con los residuos seleccionados, en distintos porcentajes, para crear una dieta adecuada, que no sólo fuese alimenticia, sino también que fuera incorporada por los animales a su dieta de una manera sencilla, es decir, que su sabor fuera agradable para ellos. En los laboratorios de la Universidad de

Talca, se logró generar una fórmula adecuada, que comenzó a producirse y almacenarse para los animales que serían muestreados. Durante este período, en paralelo, se compraron los corderos y cabras necesarios para probar la dieta en las granjas experimentales y se definió los espacios donde se situarían los corrales.

**4.** Luego de la construcción de los corrales, se separaron los animales comprados para su engorda con el complemento alimenticio y se marcaron aquellos que servirían de testigos, los que se mantuvieron con los rebaños originales en predios abiertos. Los animales separados para la alimentación con la dieta complementaria fueron separados de sus madres e instalados en espacios separados delimitados de 4 hectáreas. El alimento fue adoptado de manera positiva por los rumiantes, que lo incorporaron como parte de su dieta habitual. Los animales testigos y los consumidores del alimento fueron pesados semanalmente.

**5.** En la fase final de experimentación, los animales fueron pesados y faenados con rigurosos procedimientos, definidos por la normativa chilena, para luego analizar en la carne el valor alimenticio de la dieta implementada, la grasa, la fijación de ácido oleico. La carne fue donada a organizaciones sin fines de lucro, como hogares de ancianos, quedando una parte en posesión de la Universidad de Talca, la que se degustó en un Seminario Internacional organizado por los científicos del proyecto y que contó con la presencia de productores pecuarios de la Región del Maule.

Uno de los aspectos por los que se definió realizar este proyecto que beneficia al sector pecuario, fue debido al número de cabezas de ganado ovino que existe en la Región del Maule, que es la cuarta en importancia a nivel nacional, atrás de Magallanes, Aysén y O'Higgins.

En la zona, de acuerdo a un informe elaborado el 2013 en conjunto entre el INE y ODEPA, el ganado ovino alcanza un total de 79.615 ejemplares, que se subdividen de la siguiente forma:

| Existencia de ganado ovino por categoría (número de cabezas) |        |          |                                     |                                    |                        |          |         |
|--|--------|----------|-------------------------------------|------------------------------------|------------------------|----------|---------|
| Total  | Ovejas | Borregas | Corderas (hembras menores de 1 año) | Corderos (machos menores de 1 año) | Carnerillos o borregos | Carneros | Capones |
| 79.615   | 45.386 | 6.096    | 12.250                              | 12.886                             | 817                    | 2.076    | 104     |

Para entender cómo es el desarrollo y crecimiento de los ovinos, se solicitó información a veterinarios especialistas. Con ella se elaboró un cuadro que explica el incremento en el peso de las ovejas de dos variedades Suffolk y Merino, que son las más comunes en la Región del Maule.

| Suffolk |           | Merino |           |
|---------|-----------|--------|-----------|
| Días    | Peso (kg) | Días   | Peso (kg) |
| 0       | 4,4       | 0      | 4,4       |
| 60      | 17,1      | 60     | 15,6      |
| 120     | 35        | 120    | 32        |
| 540     | 45        | 540    | 45        |

Con esta información se estima que el peso promedio para un cordero durante el quinto mes de vida es de 33 kilogramos. Y es en dicho momento donde se le entregó el suplemento alimenticio generado con residuos agroindustriales, ya que una gran cantidad de productores ovinos espera el sexto mes de vida para vender su producción.

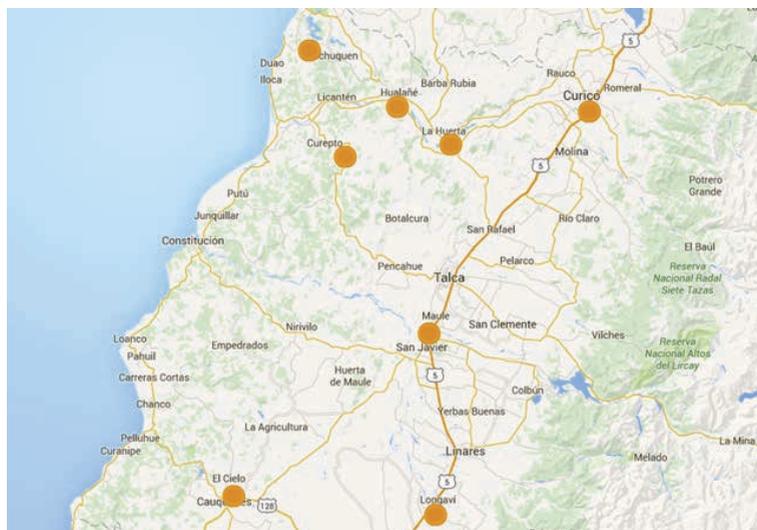
## ANÁLISIS DEL PASTO

Los animales rumiantes del secano costero de la Región del Maule tienen una alimentación en praderas naturales, que es complementada -en períodos críticos de sequía, cuando hay menor cantidad de pasto- con forraje que deben comprar los productores pecuarios o en casos extremos ser solicitado a través de INDAP.

En el estudio realizado se tomaron muestras de diversos puntos de la Región del Maule (Ver Mapa) que indicaron que los animales están ingiriendo principalmente alfilerillo, hualputra, romaza y trébol, entre otros pastos, que les entregan los nutrientes para su crecimiento y engorda.

Los análisis arrojaron los siguientes resultados:

| ANÁLISIS DE MUESTRAS DE PASTO |          |          |                |              |          |
|-------------------------------|----------|----------|----------------|--------------|----------|
| %Proteínas                    | %Humedad | %Cenizas | %Materia grasa | %Fibra cruda | Energía  |
| 21.78                         | 80.49    | 22.68    | 2.56           | 62.44        | 15.34 MJ |

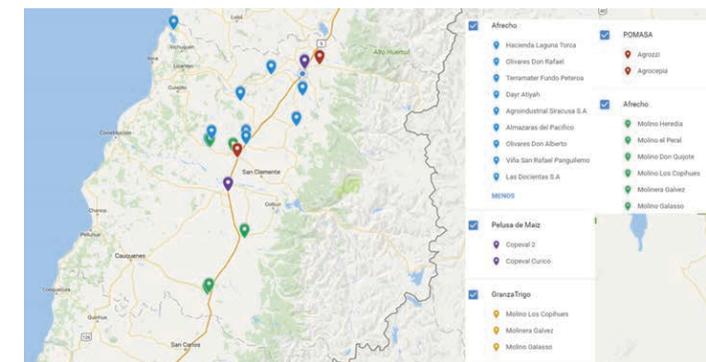


## DÓNDE SE ENCUENTRAN LOS RESIDUOS AGROINDUSTRIALES EN LA REGIÓN DEL MAULE

Un factor importante para definir qué residuos agroindustriales se analizarían en primera instancia y luego se utilizarían en la elaboración de la dieta, fue cuantificar la producción de los principales residuos agroindustriales de la zona anualmente. De esta manera podemos saber si la cantidad de residuos existentes podían alcanzar a cubrir a toda la población de corderos de la Región del Maule. Considerando estos aspectos, podemos indicar que los cinco residuos seleccionados para formular la dieta se producen en las siguientes cantidades durante el año:

|                   | Granza de Trigo (Ton) | Pelusa de Maíz (Ton) | Pomasa (Ton) | Alperujo (Ton) | Afrecho (Ton) |
|-------------------|-----------------------|----------------------|--------------|----------------|---------------|
| <b>Enero</b>      | 20,15                 | 0,00                 | 9590,91      | 0,00           | 4127,25       |
| <b>Febrero</b>    | 20,15                 | 0,00                 | 9590,91      | 0,00           | 4127,25       |
| <b>Marzo</b>      | 20,15                 | 0,00                 | 9590,91      | 0,00           | 4127,25       |
| <b>Abril</b>      | 20,15                 | 44,17                | 9590,91      | 0,00           | 4127,25       |
| <b>Mayo</b>       | 0,00                  | 44,17                | 9590,91      | 29980,33       | 0,00          |
| <b>Junio</b>      | 0,00                  | 44,17                | 9590,91      | 29980,33       | 0,00          |
| <b>Julio</b>      | 0,00                  | 44,17                | 9590,91      | 29980,33       | 0,00          |
| <b>Agosto</b>     | 0,00                  | 44,17                | 9590,91      | 0,00           | 0,00          |
| <b>Septiembre</b> | 0,00                  | 44,17                | 9590,91      | 0,00           | 0,00          |
| <b>Octubre</b>    | 0,00                  | 0,00                 | 9590,91      | 0,00           | 0,00          |
| <b>Noviembre</b>  | 0,00                  | 0,00                 | 9590,91      | 0,00           | 0,00          |
| <b>Diciembre</b>  | 0,00                  | 0,00                 | 0,00         | 0,00           | 0,00          |

Estos residuos se pueden encontrar en los siguientes lugares de la Región:

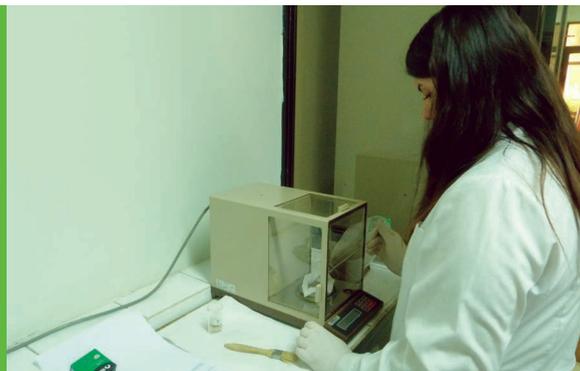


## ANÁLISIS DE LOS RESIDUOS AGROINDUSTRIALES DE LA REGIÓN DEL MAULE

Los residuos agroindustriales fueron recogidos desde diversas empresas del área, seleccionándose aquellos que demostraron tener un valor nutricional alto para generar una dieta que pudiera complementar a bajo costo el pasto que comen habitualmente los animales.

| Residuos        | ANÁLISIS             |            |          |           |                 |               |
|-----------------|----------------------|------------|----------|-----------|-----------------|---------------|
|                 | Nombre de la muestra | %Proteínas | %Humedad | % Cenizas | % Materia grasa | % Fibra cruda |
| Pelusa de maíz  | 10.44                | 17.6       | 2.95     | 2.3       | 87.76           | 18.36 MJ      |
| Alperujo        | 8.82                 | 71.58      | 3.75     | 12.26     | 83.12           | 21.92 MJ      |
| Pomasa          | 10.6                 | 82.65      | 2.03     | 3.02      | 67.77           | 17.28 MJ      |
| Afrecho         | 19                   | 10.92      | 4.94     | 4.94      | 78.47           | 16.98 MJ      |
| Granza de trigo | 13.09                | 10.5       | 5.1      | 2.09      | 84.04           | 16.92 MJ      |

Con esta información, se desarrollaron las dietas, que luego se utilizaron para alimentar a los corderos y cabras seleccionados para ello, en dos granjas experimentales de la Región del Maule, ubicados en los sectores de Quella Sur en la comuna de Cauquenes y Caone en la comuna de Hualañé.



## DESARROLLO DE LAS DIETAS

Para la elaboración de la dieta, se consideraron los datos de peso de los animales, los resultados obtenidos en el laboratorio, relativos a los diversos pastos analizados que sirvieron como parámetro para comparar y formular una dieta utilizando los desechos de la agroindustria. Con esta información se generó un alimento balanceado para rumiantes, que tuviese características adecuadas y que le permitiera engordar de forma continua hasta el momento de su venta o faenamiento.

En este sentido el proceso de formulación se inició con un primer cálculo, que indicaba que un cordero de cinco meses debía consumir un 4% de su peso al día, lo que significa que un cordero de 33 kilos debía tener un consumo diario 1,32 kilogramos del alimento.

Luego de esta definición, los científicos comenzaron a trabajar en la generación de las dietas a base de los residuos agroindustriales escogidos, contemplando el diseño de dos dietas similares en composición, pero distintas en el proceso de preparación. Una de ellas se denominó "dieta económica"; y consistió en desarrollar una mezcla de los residuos de la agroindustria con la humedad y textura con que se recogen desde las empresas y que se entregan directamente al animal para su consumo, esto significa que no tiene ningún procesamiento extra u otro compuesto adicional.

El segundo producto definido, fue el peletizado, que corresponde a una mezcla de la misma fórmula, pero que tiene un proceso adicional de secado y peletización, que otorga una mayor duración del producto, pero con un costo adicional.

Un tercer producto que también se testeó fue la transformación fermentativa de esta misma dieta económica en reactores acondicionados que permitieron aumentar principalmente la proteína hasta un 30%. Cabe destacar, que esta dieta se testeó en otros laboratorios externos, específicamente uno de la Universidad Austral de Chile en Valdivia y el laboratorio privado LABSER, que confirmó que la formulación cumplía con los requerimientos alimenticios de los rumiantes y no contenía toxicidad para los mismos.



## FORMULACIÓN DEL ALIMENTO

En ambos casos, para preparar el complemento se debe tomar en cuenta la siguiente tabla, por cada 100 Kilogramos de alimento

Ingredientes en Kilogramos:

| Ingredientes   | Cantidad en kg | Porcentaje |
|----------------|----------------|------------|
| Afrecho        | 57,26 kg       | 57,26 %    |
| Pelusa Maíz    | 8,55 kg        | 8,55 %     |
| Alperujo       | 6,41 kg        | 6,41 %     |
| Puntilla Trigo | 12,82 kg       | 12,82 %    |
| Pomasa         | 12,96 kg       | 12,96 %    |

La formulación consistió en lograr que el complemento tuviese los componentes nutricionales necesarios para que el animal engordara y adquiriera las proteínas, energías y fibras necesarias para una buena alimentación.

Información nutricional promedio de ambas dietas:

| Parámetros medidos         |             |
|----------------------------|-------------|
| Proteína                   | 15,89 %     |
| Poder Calorífico (energía) | 14,50 MJ/kg |
| Humedad                    | 24,09 %     |
| Cenizas                    | 1,9%        |

Resultados de análisis de dietas en húmedo:

| %Proteínas | % Humedad | Poder calorífico |
|------------|-----------|------------------|
| 12.15 %    | 25.92 %   | 14.60 MJ         |

Resultados de análisis de dietas en seco:

| %Proteínas | % Humedad | Poder calorífico |
|------------|-----------|------------------|
| 17.65 %    | 10 %      | 14.60 MJ         |

## COSTO DE LA DIETA

Como se observa en la información anterior, las dietas se prepararon en base a una formulación que involucra cinco residuos agroindustriales presentes en la región del Maule (Ver mapa de su ubicación).

Los costos de cada una de las dietas variaron de acuerdo al proceso previo a la alimentación de los animales. A continuación se muestra la justificación de los valores y el costo por kilogramo:

- **Dieta económica:** Los residuos agroindustriales recolectados se almacenaron y mezclaron directamente, sin realizar ningún proceso adicional, netamente pesando de acuerdo a la formulación definida. El producto fue un alimento húmedo que se distribuyó en sacos de 25 kilogramos, logrando una duración de la dieta preparada de 2 meses. El costo actual es \$ 80 por kilogramo.

- **Dieta en pelet:** utilizando los mismos elementos con que se desarrolló la dieta económica, en este proceso los elementos mezclados se sometieron a un proceso de secado y posterior peletizado. Se logró un producto con una durabilidad de 12 meses almacenado en seco. El costo actual es \$ 150 por kilogramo.

Además de estas dos formulaciones se desarrolló un tercer procedimiento experimental, que buscaba aumentar los niveles de proteína de la dieta, lo que se llamó "Dieta Suplemento" y que dio como resultado un tipo de pastilla que puede ser administrada a los animales.

- **Dieta suplemento:** se tomó la dieta económica y se fermentó en reactores acondicionados para este procedimiento en laboratorios del CEAP, generando un producto con un alto porcentaje de proteína. El costo actual de este procedimiento es de \$ 1000 por kilogramo.



Dieta Económica



Dieta Pellet

## DURABILIDAD

Además de la diferencia de costos en estas dietas, una de las principales características que varía es su duración. Como parte de la generación de las formulaciones, se consideró también el análisis de la forma más eficiente de almacenaje de los productos, en especial el tiempo de mantención del producto fresco.

El parámetro que se utiliza como prueba es la temperatura que tiene el alimento. Con ella podemos verificar el crecimiento de microorganismos. Este parámetro fue medido diariamente en muestras que se encontraban en un mismo ambiente. Junto con ello se realizaron análisis microbiológicos de hongos y levaduras.

Las muestras del complemento alimenticio económico fueron colocadas en diversos tipos de embalaje, para observar si había diferencias entre uno y otro. Los elementos que se utilizaron para guardar la fórmula fueron envases de vidrio con superficie abierta, bolsas plásticas herméticas y bolsas de género intercaladas que permitían el contacto con el ambiente, obteniendo los mejores resultados con las bolsas de género (tipo saco), donde el producto fresco a temperatura ambiente se mantuvo en buenas condiciones para ser consumida por rumiantes por cerca de dos meses.

En el caso del pellet, por las condiciones de humedad menor, el producto puede durar 12 meses, almacenado en un lugar seco, mientras que el suplemento es un polvo seco de alta durabilidad.

## FORMA DE CRIANZA DE LOS ANIMALES MUESTREADOS

Las principales actividades económicas en los sectores donde se ubicaron los centros experimentales, Caone y Quella Sur son la agricultura y la ganadería, siendo común la crianza de ovejas y corderos.

En ambos centros se mantuvo una población total de 24 individuos, distribuidos de la siguiente manera:

- Corderos: 10 experimentados y 5 testigos.
- Chivos: 3 experimentados y 2 testigos.
- Cabras paridas: 1 experimentada y 1 testigo.

Cabe señalar que los ovinos y caprinos seleccionados para el proceso de alimentación eran, en su mayoría, de un tamaño menor que aquellos que fueron testigos, lo que en principio significó una desventaja, pero que en el plazo de 30 días, gracias al complemento alimenticio, se logró remontar, alcanzando pesos similares en ambos grupos.



## PROCESO DE ALIMENTACIÓN

Los animales que consumieron la dieta fueron encerrados por 30 días en un terreno de 4 hectáreas, con un corral de 6x5 metros más una manga donde todas las mañanas eran alimentados con la fórmula de bajo costo (húmeda), para luego pastar en el espacio cercado. Los testigos se quedaron con el resto de los animales del predio (fuera del espacio delimitado), **incluidas sus madres, por lo que continuaron mamando y diferencia de los animales experimentales quienes se destetaron completamente.**

Esto es un beneficio para las madres, ya que dejan de dar leche, pudiendo recuperarse más fácilmente para su próximo encaste y parición, lo que permitirá tener nuevamente corderos y cabritos de buena calidad para la siguiente temporada. Tanto los animales testigos como aquellos que consumieron el producto fueron identificados por un número y pesados semanalmente. Al finalizar el proceso se observó que en promedio los animales subieron 5 kilos durante el mes de experimentación, siendo los de mayor peso aquellos que utilizaron la dieta, con diferencias de 2% del peso.

### EJEMPLOS COMPARATIVOS DE ANIMALES EXPERIMENTALES EN AMBOS CENTROS

#### QUELLA SUR OVINOS

| Estado       | Peso inicial | Grasa Dorsal | Músculo | Condic Corporal | R. Canal (kg) | Peso Faena |
|--------------|--------------|--------------|---------|-----------------|---------------|------------|
| Experimental | 24,9         | 3            | 23      | 3,5             | 13,6          | 30,6       |
| Testigo      | 27,9         | 3            | 23      | 3               | 18,2          | 37,2       |

En este primer ejemplo se observa que el peso inicial de ambos ovinos es superior en el testigo, que no fue alimentado con el complemento. A pesar de esto se observa que la condición muscular y la grasa dorsal medida es igual, siendo superior en la condición corporal, donde se analiza su contextura física, considerando como normal entre 2,5 y 3,5.

#### CAONE OVINOS

| Estado       | Peso inicial | Grasa Dorsal | Músculo | Condic Corporal | R. Canal (kg) | Peso Faena |
|--------------|--------------|--------------|---------|-----------------|---------------|------------|
| Experimental | 30,2         | 3            | 24      | 3               | 20,2          | 39,8       |
| Testigo      | 29,4         | 3            | 24      | 3               | 20,2          | 39,5       |

En este segundo caso, podemos destacar que los datos de cada animal son relativamente similares, lo que constata que las desventajas iniciales del destete no influyeron en el crecimiento del cordero criado con el complemento alimenticio.

## CONCLUSIONES

La fórmula desarrollada cumple su función como dieta de mantención en ovinos y caprinos, y no provoca ningún tipo de trastorno alimenticio. Cabe indicar que el alimento no es una dieta completa, sino un suplemento que debe ir acompañado del pastoreo tradicional en pradera natural.

En relación a las necesidades alimenticias del rumiante, el alimento generado otorga todo lo necesario para cubrirlos, cumpliendo con las necesidades de los crianceros de la Región del Maule, de suministrar un tipo de alimentación adicional de bajo costo para sus rumiantes, evitando con ello costos mayores, como es el comprar forraje en épocas de escasez hídrica y pastos. Es en este aspecto principalmente donde se ve reflejado, de forma directa, la economía del productor.

Junto con esto, el suministro de este alimento conlleva una mejoría notable de las praderas donde se encuentran los animales.

Otro aspecto destacable es que al entregar ciertos residuos agroindustriales ricos en ácido oleico como es el alperujo y la pomasa, se observó en el análisis de la carne un mayor porcentaje de este compuesto en los animales que consumieron la

dieta experimental que en los testigos, observándose también en aquellos que probaron la dieta una disminución del ácido graso monoinsaturado eicosenoico, lo que significa que los rumiantes lograron fijar características mejores en relación a la calidad de su carne, ya que se modifica el perfil de grasas de la carne, lo que resulta positivo también para el consumidor final, ya que este ácido es conocido por tener características positivas para la salud las personas.

Respecto a la grasa dorsal y músculos, en todos los animales se observó similares porcentajes, en relación a su especie. Mientras el rendimiento de la canal se analizó que aquellos que consumieron la dieta especial obtuvieron un aumento mayor que los testigos, de un 1,08%.

Considerando que la mayoría de los animales testeados con el alimento, iniciaron este proceso teniendo un menor peso que los testigos y siendo destetados, la conclusión principal es que gracias al alimento los animales lograron alcanzar pesos adecuados sin necesidad de consumo de leche materna, y con ello también mejora la calidad de vida de la oveja madre, ya que tiene un mayor tiempo para su recuperación antes del próximo encaste y parición, lo que conlleva a lograr una nueva generación de corderos de un buen peso y calidad.

## DÍAS DE CAMPO

Entre las actividades de difusión que realizó el proyecto, se organizaron dos días de campo en los predios donde se encontraban las granjas experimentales.

Entre ambas actividades, el proyecto se dio a conocer a más de 250 personas, principalmente productores pecuarios de la Región quienes pudieron observar in situ los espacios en que se encontraban los corderos y cabros criados con el alimento.

Durante las actividades se desarrollaron charlas explicativas sobre la crianza de estos rumiantes, la preparación del alimento e información sobre los análisis de laboratorios realizados a los pastos y a los residuos agroindustriales testeados.



QUELLA SUR

CAONE



## BOLETINES

Junto con esto, se distribuyeron durante este período boletines informativos que daban a conocer los avances del proyecto, los que se entregaron durante las distintas actividades en terreno.

Visítanos en: [www.alimentorumiantes.cl](http://www.alimentorumiantes.cl)

**¿Qué hemos realizado?**

**FASE 1**  
Durante la primera etapa se realizaron múltiples visitas de campo a los predios de la Región del Maule, para evaluar las condiciones de producción, manejo y estado nutricional de los rumiantes en condiciones de campo. Se realizó un estudio de campo en la región experimental productora de leche con el objetivo de evaluar el estado nutricional de los rumiantes en condiciones de campo y el estado nutricional de los pastos y forrajes que se encuentran en las explotaciones de campo.

**FASE 2**  
Con la información obtenida en las visitas de campo y el estudio de campo se diseñó una dieta experimental basada en los residuos agroindustriales de la Región del Maule, con el objetivo de evaluar su efectividad en la producción de leche, ganancia de peso y estado nutricional de los rumiantes en condiciones de campo.

**¿Cómo conocer el proyecto?**

En el mes de octubre se realizó un Día de Campo abierto a todos los habitantes y productores del sector de la Región del Maule, quienes pudieron conocer en terreno las prácticas y el estado nutricional de los rumiantes en condiciones de campo y el estado nutricional de los pastos y forrajes que se encuentran en las explotaciones de campo.

**Talleres**  
Módulo 12 de Octubre Sector Cañal, comuna de Talcahuano.  
Módulo 14 de Octubre Sector Oñina, comuna de Cauquenes.

**Boletín Nro 4 - Noviembre 2016**

**Proyecto "Desarrollo de alimentos de bajo costo para rumiantes a partir de residuos agroindustriales para los productores pecuarios de la Región del Maule"**

El presente boletín tiene como objetivo informar a los productores del sector de la Región del Maule, sobre los avances del proyecto, los que se entregaron durante las distintas actividades en terreno.

**¿Cómo preparar esta dieta? ¿Es muy costosa?**

Los datos de producción en base a una alimentación que genera 3 toneladas generalistas presentes en la región del Maule, son los que se utilizaron para el diseño de la dieta experimental. Los datos de producción de leche y ganancia de peso por el animal experimentado se utilizaron para el diseño de la dieta experimental. Los datos de producción de leche y ganancia de peso por el animal experimentado se utilizaron para el diseño de la dieta experimental.

**Trabaja con el alimento experimental al rumiante como suplemento al pastoreo en las praderas.**

**TALCA** **ceap**

Visítanos en: [www.alimentorumiantes.cl](http://www.alimentorumiantes.cl)

### Resultados de nuestros

Los animales rumiantes del sector de la Región del Maule actuando de manera natural, que es complementada en períodos de escasez de forraje comprado o que entrega In. En el estudio realizamos un completo muestreo en diversos puntos de la región, los animales están ingiriendo principalmente alfilerillo, hualpuru y pastos, los que entregan los nutrientes para su crecimiento y engorde.

| MUESTRAS DE ANÁLISIS PROMEDIO |          |          |                |
|-------------------------------|----------|----------|----------------|
| %Proteínas                    | %Humedad | %Cenizas | %Materia grasa |
| 21.78                         | 80.49    | 22.68    | 2.56           |

### Nuevos alimentos

Junto con este completo análisis, se elaboró un muestreo de los alimentos que se podían utilizar para complementar a bajo costo la dieta de los rumiantes para la engorda de los animales rumiantes, en especial de los corderos.

| Residuos                    | P r o m e d i o |          |          |
|-----------------------------|-----------------|----------|----------|
|                             | %Proteínas      | %Humedad | %Cenizas |
| <b>Nombre de la muestra</b> |                 |          |          |
| Polvo de maíz               | 10.44           | 17.60    | 2.95     |
| Alperujo                    | 8.82            | 71.58    | 3.75     |
| Pomasa                      | 10.60           | 82.65    | 2.03     |
| Afrecho                     | 19.00           | 10.92    | 4.94     |
| Granza de trigo             | 13.09           | 10.50    | 5.10     |
| Granza de arroz             | 11.97           | 12.50    | 6.69     |

Con esta información, se desarrollaron las dietas y se está observando el estado nutricional de los rumiantes durante los próximos meses para la utilización como parte del proyecto en dos granjas experimentales de la Región del Maule.

Proyecto Financiado por: "Fondo de Innovación a la Producción Agrícola 2015-2016"  
Director: Diógenes Hernández  
Contacto: dhernandez@u

## EQUIPO

El proyecto fue adjudicado a la Facultad de Ingeniería y al Instituto de Química y Recursos Naturales ambos de la Universidad de Talca y como co-ejecutor participó el Centro de Alimentos Procesados (CEAP).

**Director:**

Diógenes Hernández, académico de la Universidad de Talca.

**Director Alterno:**

Fernando Cataldo, académico de la Universidad de Talca.

**Profesionales:**

Rodrigo Vergara Cisternas, ingeniero de la Universidad de Talca.

Cesar Retamal, académico de la Universidad de Talca.

Oscar Candia, profesional del Centro de Estudios de Alimentos Procesados.

Cecilia Cordero, profesional del Centro de Estudios de Alimentos Procesados.

Eduardo Mardones, ingeniero del proyecto.

John Poblete, profesional del proyecto.

Judith Soto Ponce, asistente del proyecto.

Andrea Montoya, periodista del proyecto.

Camila Gutiérrez, profesional del proyecto.

Sergio Lazo, memorista de la carrera de Medicina Veterinaria.

