

“Obtención de corderos de calidad mediante la incorporación del suero lácteo derivado de la industria lechera como alimento líquido y mejora de la calidad de la base forrajera en la alimentación de ovejas de carne y sus corderos” SUERALI  
(GCP20210044)

Subvenciones de apoyo a acciones de cooperación de agentes del sector agrario, en el marco del Programa de Desarrollo Rural para Aragón 2014-2020

Año 2024

**OBJETIVO:** determinar la viabilidad del uso del lactosuero generado en la quesería de Granja Perales del Grupo Pastores en la alimentación de corderos y ovejas de razas cárnicas de las explotaciones semi extensivas de esa misma comarca.



## ETAPAS DEL PROYECTO

- 1 Caracterización del Suero
- 2 Incorporación del suero como alimento bebido en el cebo de corderos
- 3 Mejora y homogeneización del heno de alfalfa producida para la alimentación de las ovejas de carne.
- 4 Incorporación del suero en raciones integrales de ovejas.

## Objetivos parciales:

1. Dar valor a un residuo de quesería, el suero lácteo, mediante su incorporación en la alimentación de ovejas y corderos de carne de explotaciones semi extensivas del entorno en el que se genera.
2. Reducir la huella de carbono a través de la inclusión de un producto de cercanía equilibrando el valor de los forrajes utilizados en las dietas y disminuyendo la inclusión de soja.

# PARTICIPANTES

OVIARAGÓN

*Oviaragón*

GALLICUM



UNIZAR



**Universidad**  
Zaragoza

# Desarrollo experimental

Año I-2021

1) ESTUDIO de la CALIDAD HIGIÉNICA DEL SUERO en función del método de procesado del suero

Año II y III

2) INCORPORACION DEL SUERO COMO ALIMENTO BEBIDO EN EL CEBO DE CORDEROS

3) MEJORA DE LA CALIDAD Y HOMOGENEIDAD DEL HENO DE ALFALFA DESTINADO A LA ALIMENTACION DE OVEJAS DE CARNE

Año IV-2024

3.a) SAN LICER: correlación entre calidad de producto (%Hum, PB, FND, FAD..) y factores del cultivo (edad, momento corte, abonado, técnica cultivo y corte).  
Valorar la idoneidad de la deshidratación

3.b) SAN LICER, UNIZAR, OVIARAGON:  
INCORPORACIÓN DEL SUERO EN RACIONES INTEGRALES DE OVEJAS AL 1%, 3% 5% :  
1.- Conservación  
2.-Calidad nutricional  
3.-Consumo y evolución



## 1) ESTUDIO de la CALIDAD HIGIÉNICA DEL SUERO en función del método de procesado del suero

### Caracterización del Suero de Granja Perales

#### 1 Tipo de Suero elegido

Se optó por suero de alta acidificación, con pH 4-4,4.

#### 2 Composición

Baja en proteína (1,39%) y grasa (0,51%), con 2,3% de lactosa.

#### 3 Análisis Microbiológico

Menos de 300.000 bacterias/ml, sin Salmonellas ni Listerias.

## 2) Incorporación el suero para la alimentación de corderos

1

### Suministro

Se proporcionó suero en bebederos tipo cisterna específicos a libre disposición y racionado al 50% del consumo estimado.

2

### Consumo

Bueno al principio, disminuyó con el tiempo en el bebedero.

3

### Mantenimiento del suero

Necesidad de reemplazo a diario y limpieza de bebederos especialmente en verano

4

### Resultados

No hubo diferencias significativas entre corderos con ración habitual y suplementados.



3.a) Mejora de la calidad y homogeneidad del heno de alfalfa destinado a la alimentación de ovejas de carne

La alimentación de las ovejas de producción en Granja Perales, se basa en el suministro de raciones integrales secas empacadas cuyo forraje principal es el heno de alfalfa. Su alta palatabilidad y reducido valor lastre evita limitaciones de consumo

# Cultivo de Alfalfa para la alimentación ovina: factores clave de calidad

Gallicum realiza el seguimiento y control de las parcelas cultivadas de alfalfa para la obtención de henos teniendo en cuenta los factores que pueden alterar su calidad y tomando las siguientes decisiones:

## Momento del Corte

Crucial para la Calidad:  
% de floración,  
climatología favorable

## Control de Malas Hierbas

Rotación de cultivos, semilla  
certificada y control visual.

## Empacado

Realizado en el tercer corte, con  
menor presión de malas hierbas.

# Proceso de Henificación y Empacado

1

Corte  
Realizado con diferente % de floración.

2

Secado  
Proceso en campo.

3

Henificado  
Procurar mantener la fibra larga y conservar la hoja.

4

Empacado  
Humedad entre 15-18%.



# Deshidratación adicional



## Proceso Descartado

Se descartó la deshidratación adicional en deshidratadora al reducirse el tamaño de fibra necesario para el ovino de leche



## Aumento de Temperatura

El proceso aumentaba la temperatura del producto



## Calidad Comprometida

La alfalfa se volvía correosa, comprometiendo su calidad

# Ensayos: Alfalfa de Regadío (realizados durante 2022-23)

## 1 Corte

Alfalfas de **tercer corte** recogidas entre julio de 2022 y julio 23

## 2 Recolección

Se realizaron entre el 15 - 10 y 5% de floración

## 3 Análisis físico químico de las muestras

El % de **proteína bruta**, nivel de **FND** y **digestibilidad** determinan la ingestibilidad y apetecibilidad y por lo tanto su idoneidad para la inclusión en las pacas unifeed.



# Comparativa de diferentes muestras de Alfalfa

Un alto % de floración (>10%) en el campo al cosechar o un exceso de lluvias que dificultan la recogida y estropean la planta, reducen el % de PB, su digestibilidad, aumentan el grado de lignificación y por tanto la hacen menos apetecible y limita el consumo .

Parámetro	Muestra >calidad	Muestra <calidad
PB/%MS	17.6	11.99
P Soluble %	32.21	20.75
FND	44.45	58.54





# Planes para conseguir henos de mayor calidad par el ganado

## Momento de Corte

Se realizará con máximo 5-10% de brotes florales.

## Equilibrio

Buscar balance entre calidad del forraje y producción elevada.

## Comparación

Realizar cortes en dos momentos diferentes del mismo año para comparar calidad.



### 3.b) INCORPORACIÓN DEL SUERO EN RACIONES INTEGRALES DE OVEJAS AL 1%, 3% 5%

- 1.- Conservación
- 2.-Calidad nutricional
- 3.-Consumo y evolución

Oviaragón realiza el seguimiento y control de los forrajes obtenidos para la fabricación de las pacas unifeed y la inclusión en el procesode fabricación,del suero lácteo en concentración del 1%,3% y 5%.

#### Características del suero

Suero acidificado que se descompone en dos capas diferenciadas: lipídica y acuosa.

#### Desafíos

Dificultad para mezclar las capas en diferentes condiciones.

#### Incorporación a la paca

Tras la adaptación de la maquinaria necesaria para la mezcla homogénea del suero, este se incorpora en un 1%, 3% y 5% en las pacas.

# Fabricación y consumo de pacas

## Valoración

Realización de 5 ensayos con consumo continuado de pacas por lotes de animales de diferentes estados fisiológicos vacías y corderas. (lote testigo vs prueba)

## Control

- Consumos
- Rehuses

## Monitoreo de las pacas

Seguimiento de humedad, temperatura y composición físico-química.



# Seguimiento del consumo de pacas (1%,3%,5%)

## Ensayo I: Corderas

PACA OLO2 para corderas, con 30% de forraje. (alfalfa obtenida en los ensayos)

## Ensayo II:Ganado vacío

PACA OL 01 con 50% de paja – 50 % concentrados

## Conclusiones:

- La inclusión de suero al 1%, 3% o 5% no supono rechazo por parte de los animales
- Existe un manejo similar a las pacas sin suero:
  - Ausencia de apelmazamientos
  - Ausencia de olores extraños que pudiesen ser originados por fermentaciones

# Valoración del uso de suero lácteo en las pacas consumidas en la Granja Perales

---

No se han observado diferencias en el aspecto y uso respecto a las pacas sin suero

---

En los animales no se ha observado nada diferente a cuando están comiendo las pacas sin suero

---

Sin diferencias entre el porcentaje de inclusión: 1, 3 y 5%

---

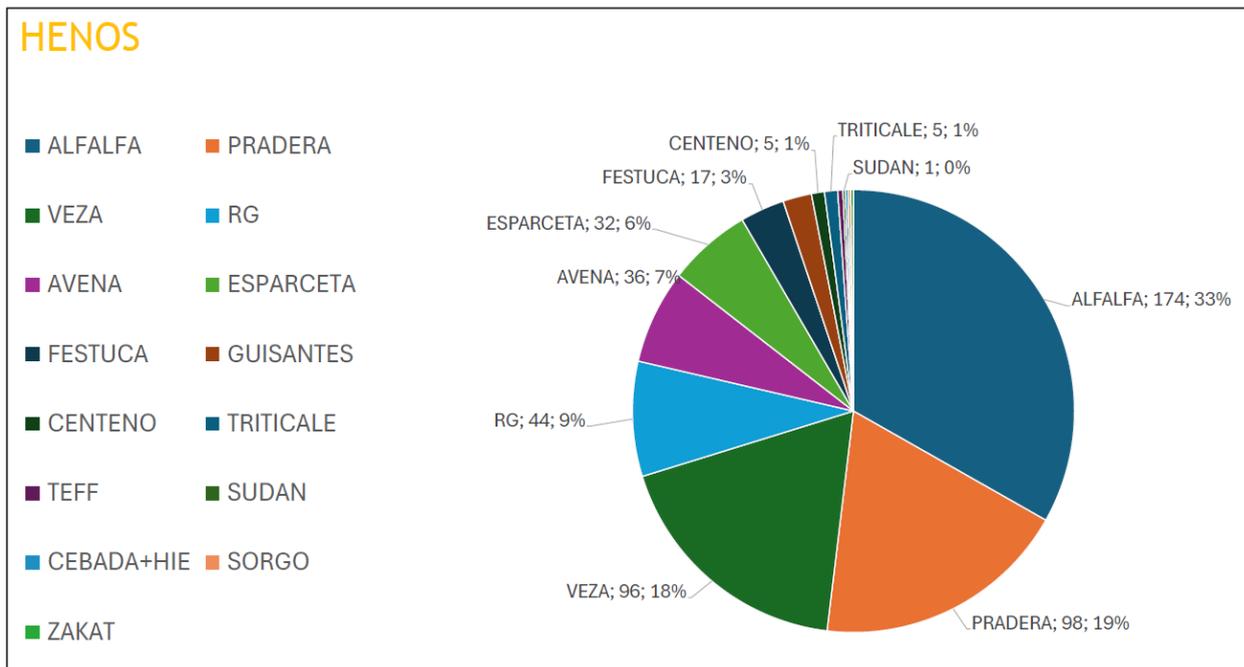
**Conclusión, siendo el objetivo incorporar el máximo de suero, se recomienda adicionarlo al 5%**

### 3.a) Inclusión en las pacas unifeed de otros forrajes

**OBJETIVO:** mejorar la producción de forrajes para consumo animal y la diversificación en su uso para la fabricación de raciones en momentos de altas necesidades y bajas ingestas como es el **periodo de gestación**, con la finalidad de conseguir mayores consumos y digestibilidad de las raciones.

➤ Mejora de la Paca de Gestación de las ovejas lecheras

# Henos, henolajes y silos recogidos para la alimentación animal



1

## Estudio Exhaustivo

889 análisis de 694 muestras de henos, silos y henolajes.

2

## Parámetros Analizados

Proteína bruta, cenizas, FAD, FND, almidón y pH sobre materia seca.

3

## Objetivo

Definir los umbrales nutritivos que garanticen una calidad óptima de los forrajes para consumo ganadero.

# CALIDAD de los HENOS

PROTEINA BRUTA

PB <10% NIVEL BAJO

Del 5.75 mínimo al 16.86 máximo

**58% DE LOS FORRAJES BAJA CALIDAD**

FIBRA NEUTRO DETERGENTE

FND >56% BAJA CALIDAD

Del 37.69 mínimo al 68.65 máximo

**47% DE LOS FORRAJES BAJA CALIDAD**

FIBRA ACIDO DETERGENTE

FAD >38% BAJA CALIDAD

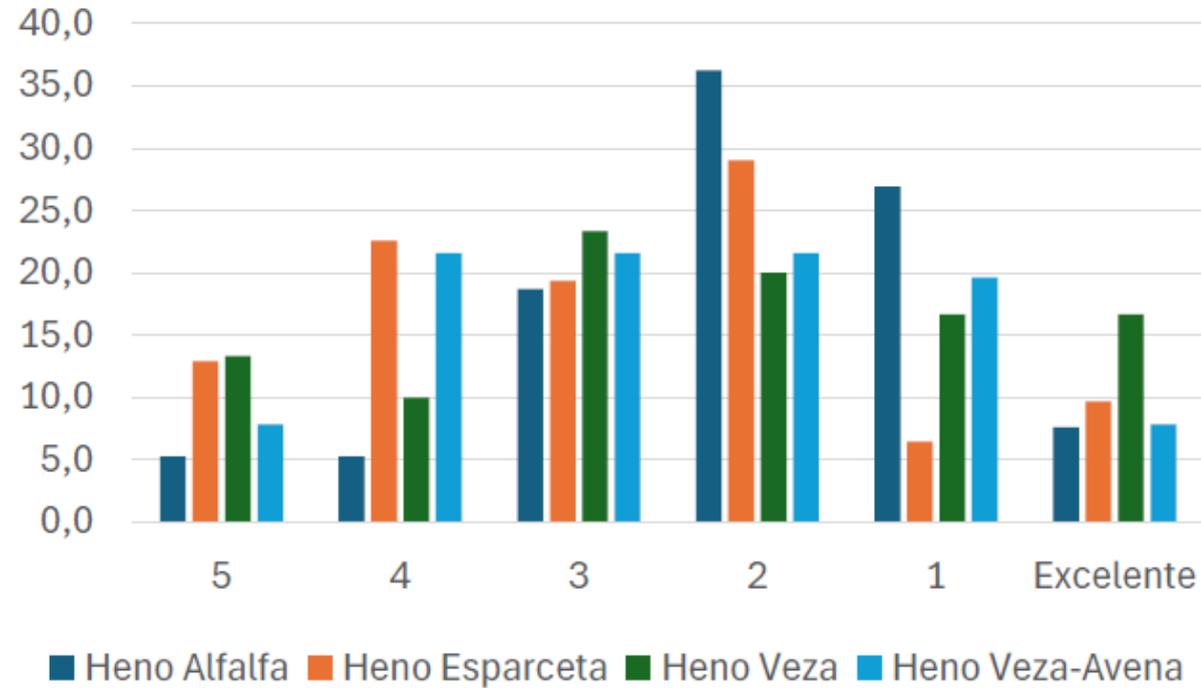
Del 26.61 mínimo al 49.8 máximo

**51% DE LOS FORRAJES BAJA CALIDAD**



## HENOS: VALOR FORRAJERO RELATIVO

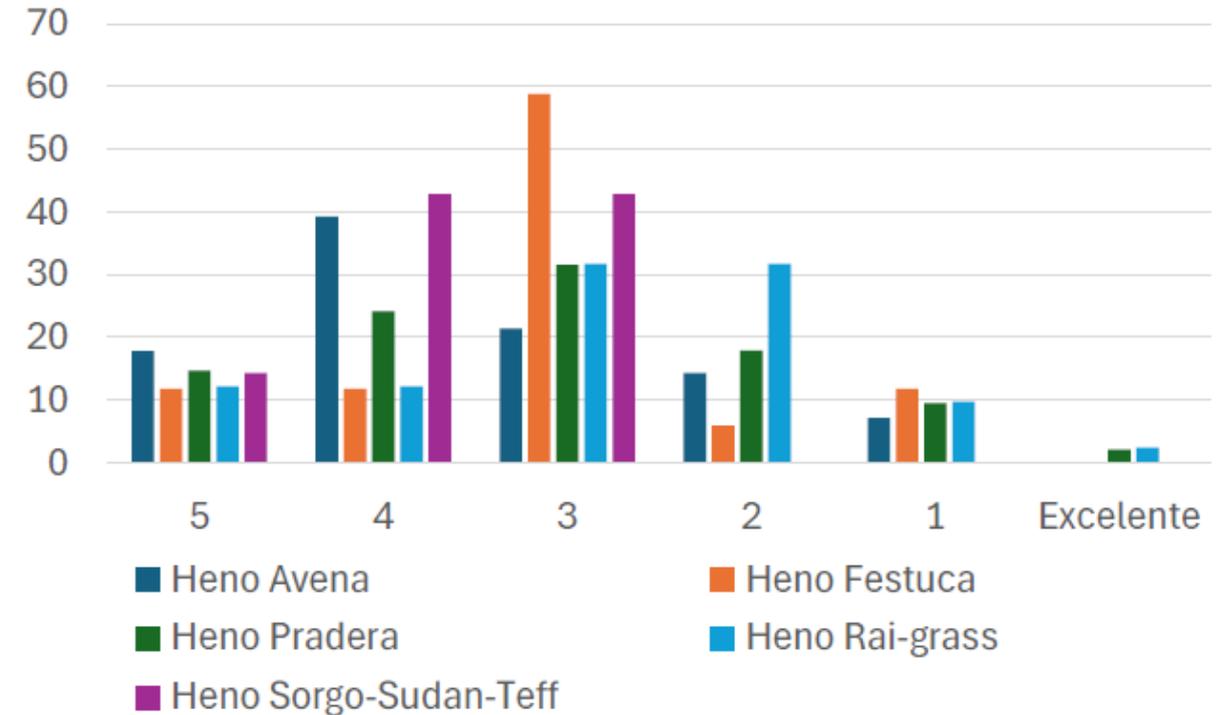
Heno Leguminosas (%)



### Calidad Excelente o Primera:

- 35% de henos de Alfalfa
- 33% de henos de Veza
- 27% de henos de veza-avena
- 16% de henos de Esparceta

Heno Gramíneas (%)



### Calidad Excelente o Primera:

- 12% de henos de Ray-Grass
- 12% de henos de Festuca
- 11,6% de henos de Pradera
- 7% de henos de Avena

# Ensayo de Producción de Raigrás



## Siembra

1

Gallicum inicia ensayo para obtener heno de raigrás de alta calidad.

2

## Cosecha

En mayo 2023, se siegan y empacan los primeros kg de raigrás con un-12,87% de PB.

## Fabricación

3

Producción de pacas para gestación en fábrica de Alfambra en base al heno recogido y la formulación de la mezcla concentrada complementaria hasta cubrir necesidades.

# Ensayo de fabricación de pacas de gestación con heno de Raigrás

## Fórmula A

Sustitución parcial de alfalfa por heno de raigrás para aumentar la palatabilidad, el consumo y densidad energética.



Ración con 25% ALFALFA Y 20% RAYGRAS

13,98 % PB  
16,6% FAD/MF  
26,15% FND/MF  
0,84 UFL

## Fórmula B

Mezcla de alfalfa con paja para evitar las limitaciones de consumo por compactación que provoca la alfalfa.



Ración con 33% ALFALFA Y 12% PAJA

13,41 % PB  
19,72% FAD/MF  
28,49% FND/MF  
0,79 UFL

Proteína	%MS	60d	4 años
Proteína Cruda	12,87	12,83	10,96
Aminoácidos Totales	12,47	12,17	9,13
Proteína Soluble %	11,44	5,50	5,46
NH3-N PC Equiv.			
N-NH3, %PC			
PCIDA	0,78	0,58	0,57
PCIDN	2,55	2,00	1,60
PCIDA, %PC	6,05	4,62	5,04
PC Disponible	12,09	12,25	10,39
Nitrate-N, ppm			
N-Nitrato, ppm			

**Cálculos de Aminoácidos**

Lisina, % de PC	6,16	6,07	5,41
Metionina, % de PC	1,64	1,61	1,44
Histidina, % de PC	2,41	2,38	2,12

**Minerales Cenizas**

Cenizas	11,09	9,62	8,19
Calcio	0,55	0,50	0,58
Fósforo	0,29	0,25	0,21
Magnesio	0,19	0,18	0,20
Potasio	2,75	2,08	1,83
Sodio			
Azufre	0,19	0,21	0,16
Cloro			
Aluminio			
Boro			
Cobre			
Hierro			
Manganeso			
Molibdeno			
Zinc			

Carbohidratos	%MS	60d	4 años
FDA	31,96	35,38	34,99
aFDN	48,83	53,02	53,68
aFDNmo	45,43	49,07	51,03
Lignina	4,41	5,94	5,91
Almidón	3,39	2,84	2,69
Azúcar (CSE)	12,09	7,80	10,34
Azúcar (CSA)	13,96	9,96	11,89
Glucosa			
Fructosa			
Sacarosa			
Lactosa			
Manitol			
Total Sugar			
Fibra Cruda			

**Productos de Fermentación**

pH		
Ácido Láctico		
Ácido Acético		
Ácido Butírico		
Ácido Propiónico		
Succínico		
Fórmico		
Ácidos Totales		
Etanol		
1,2 Propanediol		
1 Propanol		
2,3 Butanediol		
2 Butanol		
2 Propanol		
Pérdidas por Ferm.		
Lactato de Etilo		
Acetato de Etilo		

# Formulación y Análisis Nutricional

Parámetro	Ración con Raigrás (A)	Ración con paja (B)
FAD /MF	16.67%	19.72%
FND/MF	26.15%	28.49%
PB	13.98%	13.41%
UFL	0.84	0.79

# Ensayos de Consumo

MAYO-JUNIO de 2024

- 390 ovejas preñadas 3<sup>o</sup> mes de gestación
- 75 kg PV
- Consumo lote A) = 2.56 kg consumido oveja/día – 2.61 kg gastado oveja/día
- Consumo lote B) = 2.46 kg consumido oveja/día – 2.52 kg gastado oveja/día

FIN DE AGOSTO Y SEPTIEMBRE 2024

- 466 ovejas preñadas 3<sup>o</sup> mes de gestación
- 75 kg PV
- Consumo lote A) = 2.64 kg consumido oveja/día – 2.70 kg gastado oveja/día
- Consumo lote B) = 2.53 kg consumido oveja/día – 2.60 kg gastado oveja/día

1

2

3

## Diseño

Dos lotes similares de ovejas preñadas, comparando los dos tipos de pacas (A vs B).

## Mediciones

Consumo diario, rehúses y producción de leche en pico de lactación.

## Resultados

Mayor consumo (4-4.13%) en lote con raigrás vs alfalfa-paja.



# Calidad de Leche

Ración Gestación	Promedio EQ	Promedio de Urea mg/l *	Promedio de Células Somáticas* 1000/ml
25% ALFALFA Y 20% RAYGRAS	10,14	495	1965
33% ALFALFA Y 12% PAJA	10,10	484	1633
Total, general	10,12	490	1803

## Muestra

297 animales en alta producción analizados en laboratorio AILA.

## Resultados

Valores similares de Extracto Quesero en ambos lotes.

## Indicadores

Buenos niveles de urea y células somáticas constantes.



# Conclusiones de la inclusion de Raygrass



## Mayor Consumo

Aumento del 4-4.13% en consumo de paca con raigrás vs paja



## Calidad Mantenido

Producción de leche no comprometida en cantidad ni Calidad



## Desafíos

Evitar la compactación de la paca en almacenamiento y disponibilidad inestable del raigrás.

# Conclusiones del uso del Suero en Quesería

1. Debido a su rápida acidificación en las condiciones de producción, el suero obtenido en Granja Perales, es suero de alta acidificación, con pH 4-4,4.
2. La inclusión del suero bebido en la alimentación de los corderos desde edades tempranas hasta el cebo, es viable y no produce alteraciones respecto a corderos que no lo consumen , si bien su implementación requiere de una cierta mecanización que garantice las condiciones higiénicas del mismo y una disponibilidad constante.

# Conclusiones del uso del Suero en Quesería

3. La alimentación integral de las ovejas de leche de Granja Perales, requiere de dietas de alto nivel proteico con buena digestibilidad de la PB. Esto se consigue con forrajes de alta calidad como la alfalfa (*medicado sativa*) complementados con mezclas de concentrados en equilibrio (PB, P soluble, FND, FAD, lignina)
4. La **homogeización de la producción de alfalfa como forraje** para la alimentación de ovejas de leche de alta producción, es clave y depende de factores agronómicos como son:
  - la selección de la semilla
  - el control de malas hierbas
  - el momento de corte en relación al % de floración (nivel de lignificación de la planta)  $\leq 10\%$
  - el momento de corte en relación a las condiciones meteorológicas
  - las buenas practicas de siega, henificado y empacado: fibra larga y conservación de la hoja
  - el almacenamiento adecuado y corto que evite el apelmazamiento de la fibra
5. La inclusion de otros forrajes como el raigras, resulta de interés por la escasa pérdida de hoja en la recogida y gran palatabilidad