



ESPE

UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS
INNOVACIÓN PARA LA EXCELENCIA



DETERMINACIÓN DE LA CALIDAD DEL SILO DE MAÍZ, CON BASE EN LA DEGRADABILIDAD *IN SITU* Y FIBRA EFECTIVA.



Autores: Ortega Vega Jenyffer Alejandra
y Tuárez Veloz Diana Maribel



Director:

Ing. Jorge Omar Lucero Borja.

Santo Domingo 2023



INTRODUCCIÓN



1

Durante la época seca, el rendimiento de la biomasa forrajera y su valor nutricional es bajo, lo cual reduce considerablemente el desempeño productivo de los animales de pastoreo.



2

Para suplementar las deficiencias nutricionales durante esta época, se tiene la alternativa de la utilización de fuentes alimenticias a base de ensilaje, henolaje y subproductos agroindustriales, que permiten subsanar estas deficiencias a un bajo costo de producción (Solís, 2017).

3

La determinación y conocimiento de la degradabilidad de los silos son fundamentales para establecer el valor nutritivo y para la formulación de raciones suplementarias para los rumiantes.

OBJETIVOS



Determinar la calidad del silo de maíz, con base en la degradabilidad *in situ* y la fibra efectiva, en la zona de Santo Domingo de los Tsáchilas, Ecuador.



Medir la degradabilidad de los silos muestreados mediante una técnica *in situ*



Determinar la cantidad de fibra efectiva mediante la técnica de Penn State.



Analizar la calidad nutricional de ensilaje de maíz, mediante análisis bromatológico.



MATERIALES Y MÉTODOS



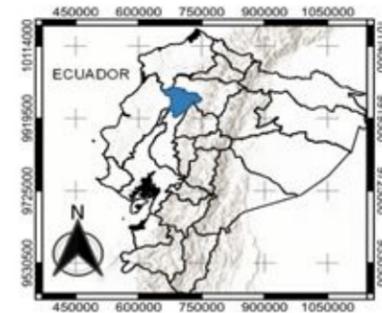
UBICACIÓN DEL ÁREA EXPERIMENTAL



"Determinación de calidad de silo de maíz, con base en degradabilidad in situ y fibra efectiva".

Tuarez Veloz, Diana Maribel
Ortega Vega, Jenyffer Alejandra

AUTORAS



Parroquia Luz de América:
"Universidad de las
Fuerzas Armadas Espe".

ESCALA 1:2270000

250 0 250 500 750 km

PROYECCIÓN: Universal Transversa
De Mercator (UTM)
DATUM: World Geodetic System 1984
(WGS-84)
ZONA Y REFERENCIA: 17S

FORMATO A4



Etapa de campo:

- Vaca fistulada
- Ensilaje de maíz
- Bolsas de nylon
- Libreta de campo
- Esferográfico
- pH-metro digital
- Marcadores permanentes
- Malla de poliéster

Penn State:

- Cajones de madera
- Brocas de 19 mm, 7mm y 4mm
- Lija



Materiales



Muestras

Muestras de ensilaje de dos variedades de maíz

- ADV 9559
- Pioneer



Evaluación en laboratorio:

Pesado, secado y molienda de muestras de ensilaje de maíz

Materiales:

- Esferográfico
- Libreta de notas

Equipos:

- Estufa
- Balanza analítica
- Baño maría



Metodología *In situ*



Vaca con fistula ruminal permanente



Cuidado post operatorios

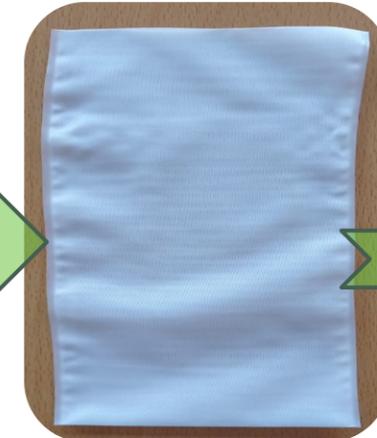


Secado del silo de maíz en Estufa

Molido de las muestras

Utilización bolsas de nylon

Peso de las bolsas de nylon (Peso inicial)



Peso 10g de ensilaje de maíz



Colocación de bolsas a incubación ruminal



Tiempos: 2, 4, 8, 12, 24, 48, 72 y 96 horas

pH Ruminal



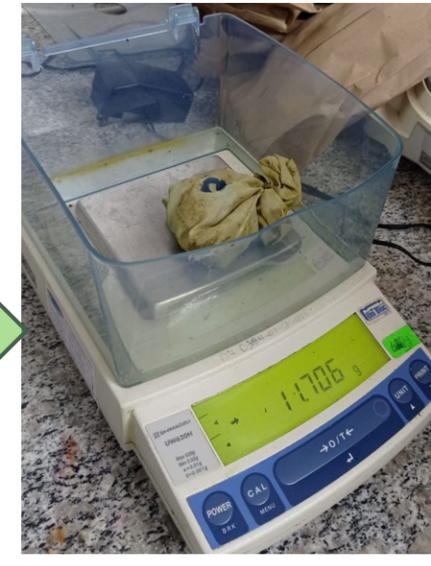
Retiro de bolsas del rumen



**Para el Tiempo cero:
Simulación la temperatura del rumen**

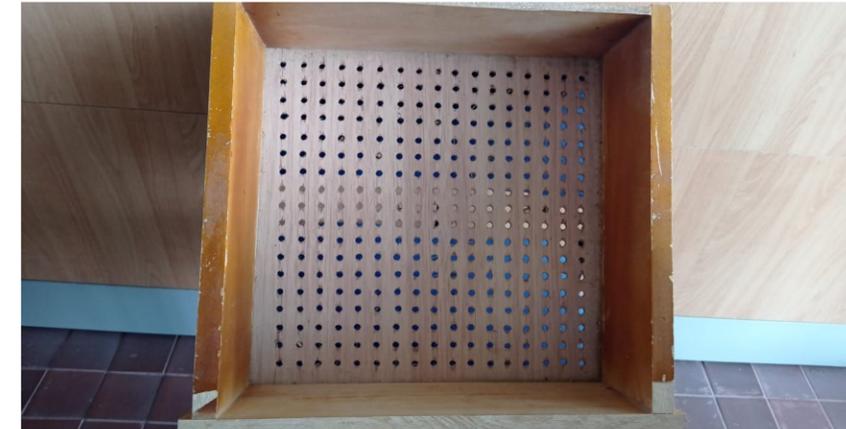


Peso final de las muestras



Metodología *Penn State*

Prototipo del Separador de Partículas de Forraje de Penn State.





Metodología *Penn State*

Peso de 500g de las variedades de ensilaje de maíz



Distribución de muestras



Movimientos giratorios



Determinación de fibra efectiva



Variedad 1: Pioneer



Variedad 2: ADV 9559.



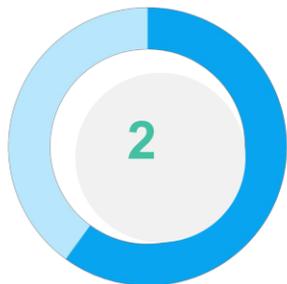
VARIABLES EVALUADAS



**Degradabilidad *in situ*
(DISMS) de la materia seca.**



**Variable de la calidad
nutricional.**



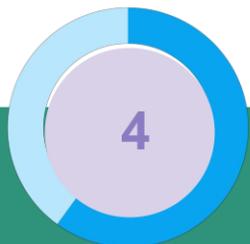
**Evaluación de la fibra
efectiva mediante la prueba
Penn State**

**Diseño
Experimental:**



**Fracciones de la materia
seca.**

DCA con 2 tratamientos (variedades de silo) en 9 tiempos de fermentación ruminal como medida repetida en el tiempo, el silo con efecto fijo y la bolsa de nylon con efecto aleatorio.



**Medición del pH
ruminal**

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

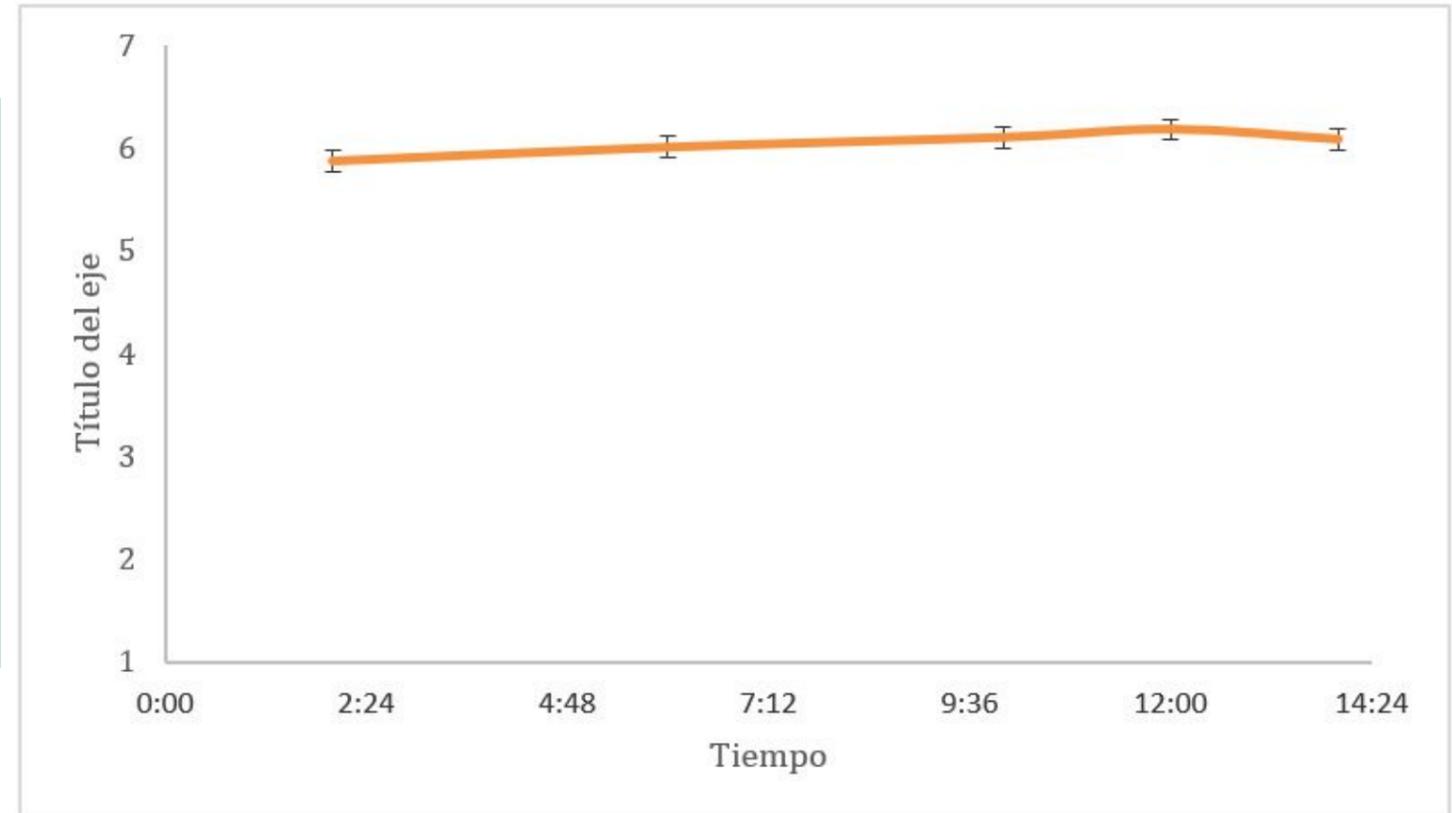


Relación del pH ruminal con la hora de medición.

Medición del pH ruminal

pH ruminal menor a 6,0 esto significa la muerte de microorganismos ya sea por bacterias involucradas en la degradación por parte de la materia fibrosa de la dieta, según Guevara et al., (2012).

Blanco, (1999), Las bacterias celulolíticas son perjudicadas fuertemente cuando el pH del rumen disminuye debajo de 6,0; beneficiando a las bacterias amilolíticas desarrollándose mejor en pH ácidos entre 5,5 a 6,0.



Nota: Relación del pH ruminal, en distintos tiempos de evaluación

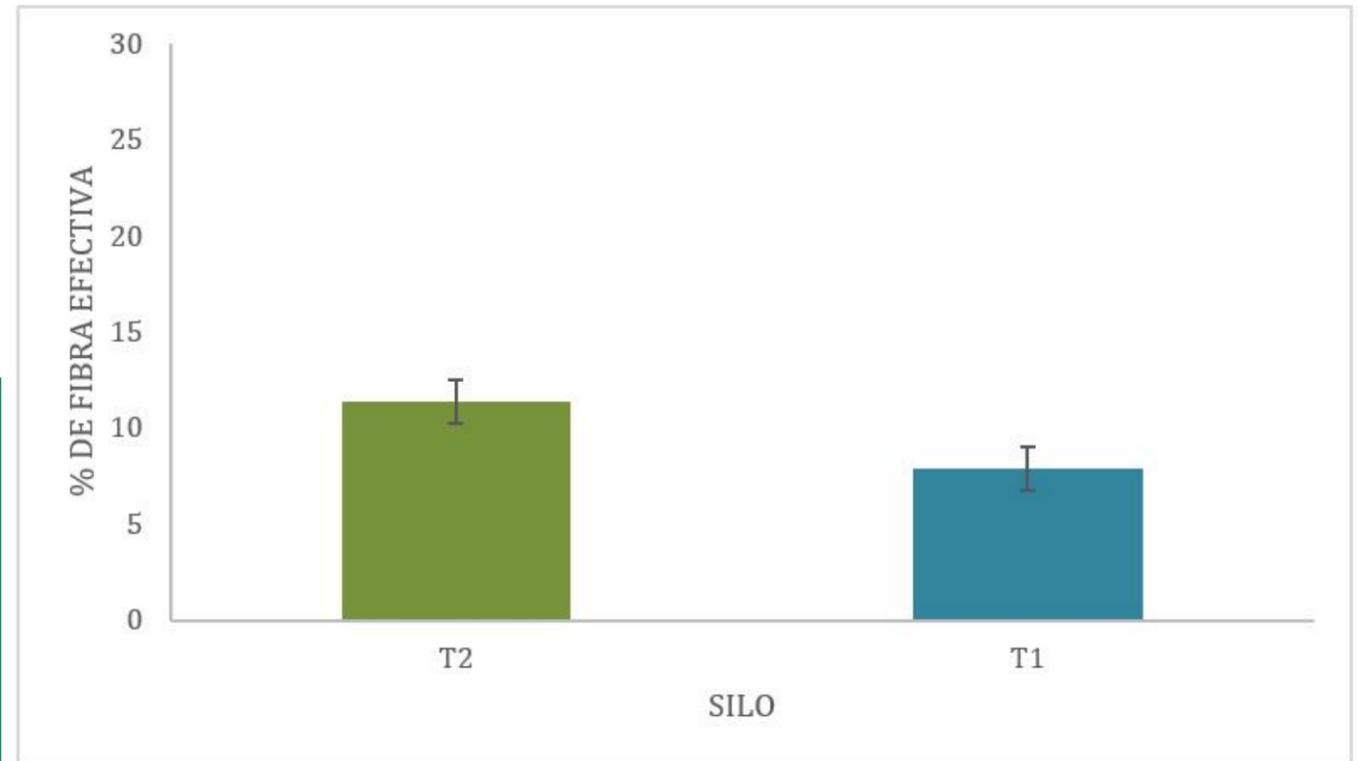
Evaluación de la fibra efectiva mediante la prueba Penn State



Porcentaje de fibra efectiva del silo de las dos variedades de maíz de acuerdo a la metodología de Penn State

Según Roa & Galeano, (2015) Un buen índice de fibra efectiva recomendado para vacas lecheras es de al menos 19-21% de fibra efectiva en el total de materia seca

Romero (2004) manifiesta que la fibra efectiva se reduce por la longitud de corte.



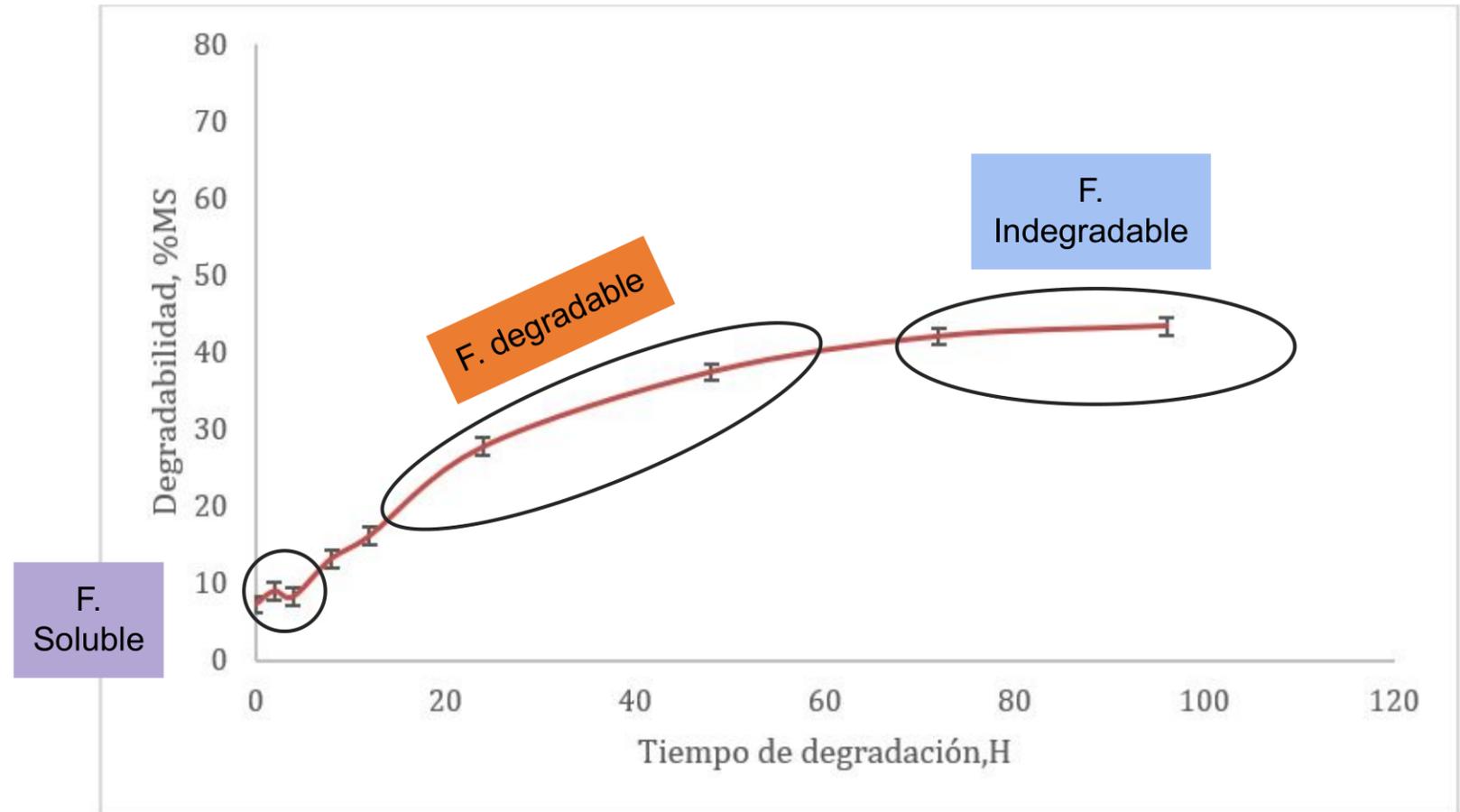
Nota: T1: Maíz Híbrido ADV 9559, T2: Maíz Híbrido Pioneer.

Degradabilidad in situ (DISMS) de la materia seca.



Según Bertoia, (2010) es de 4,2 horas, se maximiza la concentración de nutrientes, de digestibilidad, de ingesta y de la eficiencia de conversión alimenticia en general del silo de maíz suministrado.

Sánchez, (2016), indica que los híbridos de maíz y la edad de cosecha no afectan la degradabilidad de materia seca del forraje ensilado, ya que a las 72 h alcanzó el 72,03%



Nota: Comportamiento de la degradabilidad en relación al tiempo de degradación de los silos de maíz. ADVA: CV=12,23; R²=0,98; Error=7,7066; LSD Fisher Alfa=0,05; DMS=3,26474

Fracciones de la materia seca

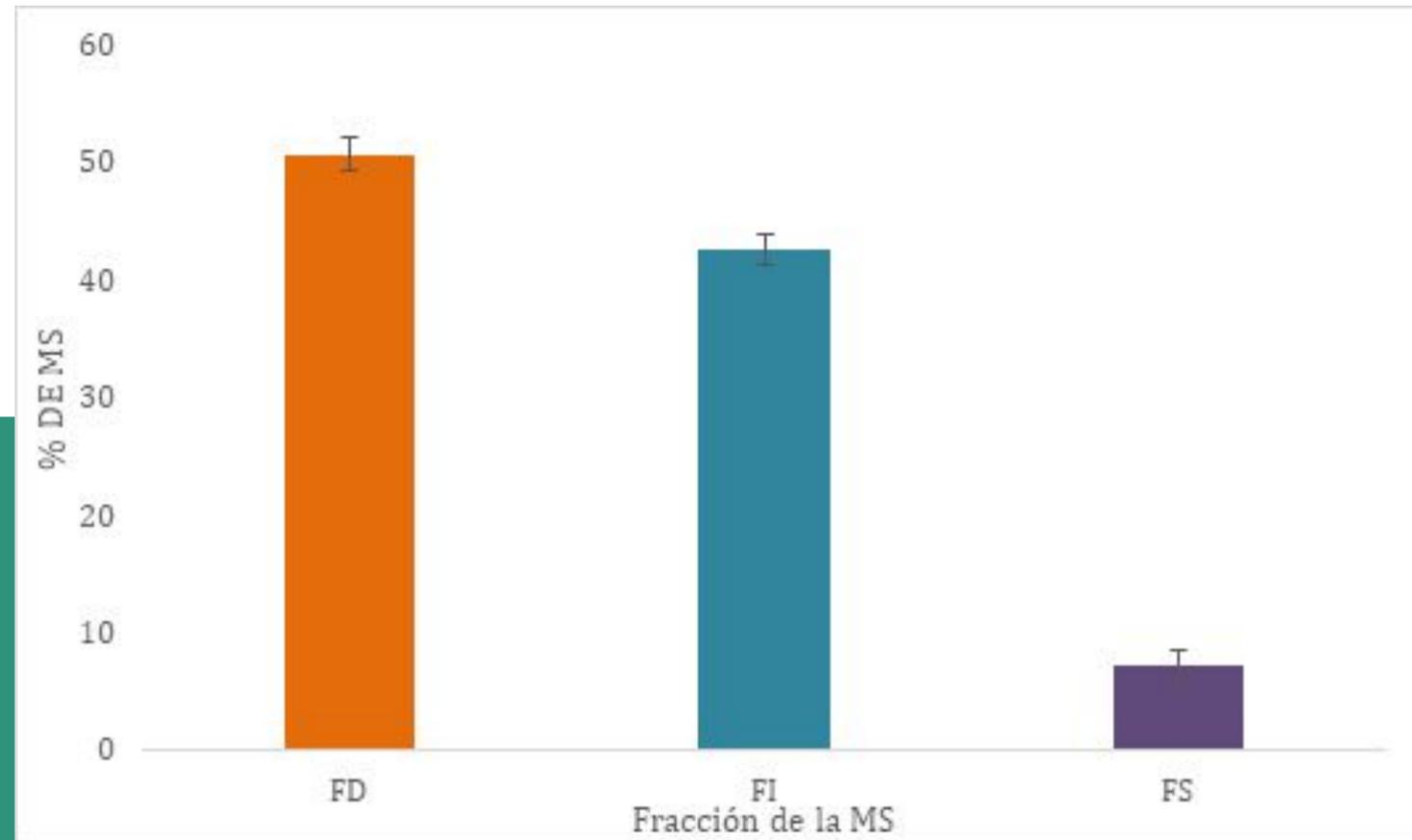


Fracción en porcentaje de la materia seca del silo de maíz

Araiza, y otros, (2013) la fracción soluble fue del (39,49-42,53%) en ensilados de maíz-manzana debido al tipo de aditivos presentes.

Fracción indegradable siendo este del 42,22% sin adición de manzana.

La fracción degradable por Rendón, et al. (2013) Fue de 51,4% en ensilajes con diferentes concentraciones de vinaza



Nota: FD: fracción degradable, FI: fracción indegradable, FS: fracción soluble

Variable de la calidad nutricional

Análisis de la calidad nutricional del silo de maíz Pioneer y ADV9559.

COMPOSICIÓN BROMATOLÓGICO

Parámetro	Silos de maíz	
	Base Seca	
	Pioneer	ADV9559
Proteína (%)	10,63	8,88
Ext. Etéreo (%)	5,35	4,36
grasa)		
Ceniza (%)	6,29	5,49
Fibra (%)	27,00	29,22
E.L.N.N Otros	50,73	52,05
(%)		

Según Mier, (2009) menciona que el contenido de esta debe estar comprendido entre 8 y 10% sobre la MS, ya que si valores son superiores puede significar que el corte se lo realizo demasiado temprano con pérdida de potencial de producción y bajo contenido en almidón.

Argamentería, et al. (1997) si este supera el 15% sobre la MS, es seguro que hubo contaminación con tierra.

(Santos, et al., 2010). mínimo normal es de 2,1%

Según Martinez, (2017), una fibra normal se encuentra entre un valor de 27%.

- PB: 9,75%
- Ceniza: 5,89%,
- Ext. Etéreo: 4,85%
- Fibra: 28,11%.

Nota: Se envió una muestra por cada tratamiento al laboratorio de AGROLAB.

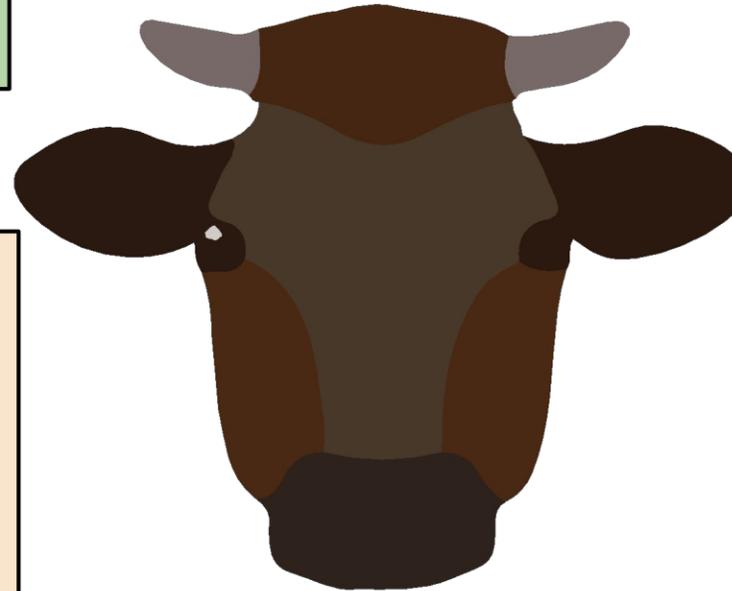
CONCLUSIONES

1

Según el análisis del pH ruminal se concluyó que este no se altera conforme pasa el tiempo, correspondiente a las 12 horas de evaluación, esto debido a que el animal tiene una dieta constante a base pasto, por lo tanto, el pH no se modifica.

2

Se evidencio que la fibra efectiva del silo de las dos variedades de maíz de acuerdo al método de Penn State, obtuvo un promedio de 9,5 siendo un valor bajo esto se puede dar debido a la longitud del corte por ello se reduce el contenido de fibra efectiva.



3

La degradabilidad in situ total (DISMS) de la materia seca (MS) del ensilaje de maíz fue del 50%, los valores máximos de degradabilidad se alcanzaron de 48h a 72h de incubación ruminal.

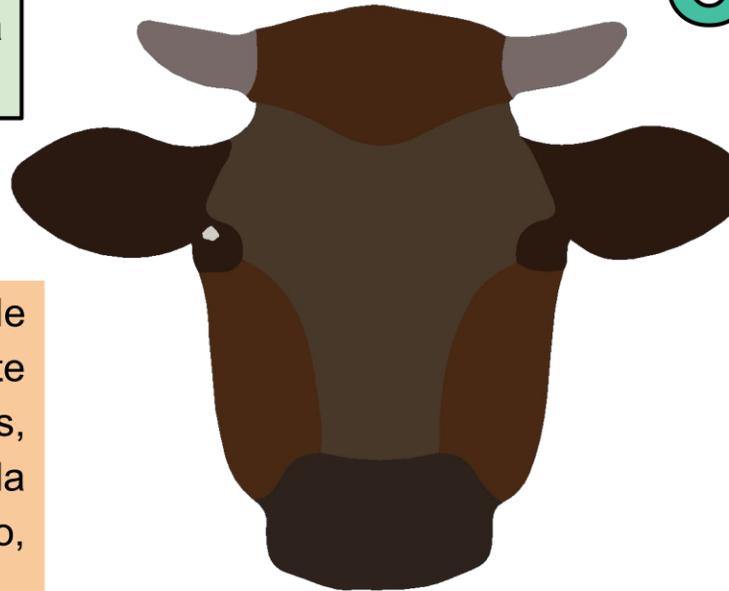
RECOMENDACIONES

1

Se recomienda que los productores de silos tomen en cuenta la longitud de corte al momento de la elaboración de silo, ya que a mayor longitud se incrementa la fibra efectiva en la dieta.

2

Es recomendable el uso del método de Penn State, ya que este permite determinar el tamaño de partículas, debido a que el tamaño de esta define la fibra efectiva que se encuentra en el silo, lo que facilita la rumia en los rumiantes



3

Se recomienda hacer estudios acerca de la degradabilidad in situ (DISMS) en otros alimentos fibrosos (pasto, heno, etc.), para complementar la dieta en animales rumiantes.



GRACIAS