

**Evaluación de la inclusión de ensilaje de
pulpa de café en dietas para engorde de
toretes (*Bos indicus*)**

**Guillermo Carlos Rosales Martínez
Miguel Alfonso Suazo Medina**

**Escuela Agrícola Panamericana, Zamorano
Honduras**

Noviembre, 2019

ZAMORANO
CARRERA DE INGENIERÍA AGRONÓMICA

Evaluación de la inclusión de ensilaje de pulpa de café en dietas para engorde de toretos (*Bos indicus*)

Proyecto especial de graduación presentado como requisito parcial para optar
al título de Ingenieros Agrónomos en el
Grado Académico de Licenciatura

Presentado por

**Guillermo Carlos Rosales Martínez
Miguel Alfonso Suazo Medina**

Zamorano, Honduras
Noviembre, 2019

Evaluación de la inclusión de ensilaje de pulpa de café en dietas para engorde de toretes (*Bos indicus*)

**Guillermo Carlos Rosales Martínez
Miguel Alfonso Suazo Medina**

Resumen. La pulpa de café posee propiedades nutricionales que pueden ser aprovechadas como alimento para rumiantes y monogástricos. Al momento de utilizarla se debe realizar un proceso de ensilaje para reducir las características anti-nutricionales de la pulpa. Asimismo, con esta estrategia se disminuyen los costos de producción de carne y la contaminación de la pulpa como residuo de la cosecha de café. El objetivo del proyecto es evaluar el efecto de utilizar ensilaje de pulpa de café como suplemento para novillos de aproximadamente 250 kg en una edad promedio de ocho a 10 meses, éstos fueron encastes de diferentes razas cebuinas, alimentados por medio de raciones totalmente mezcladas (RTM). La elaboración del ensilaje de pulpa de café consiste en la mezcla de pulpa de café fresca con harina de maíz en una proporción de 70:30; 70 pulpa de café y 30 harina de maíz respectivamente. El diseño experimental utilizado fue un sistema Cross-over o Cuadrado Latino incompleto, en donde se utilizaron 24 unidades, las cuales fueron divididas en cuatro grupos A1, A2, B1, B2; bajo un sistema confinado durante el estudio. Los tratamientos fueron una dieta control sin el uso de ensilaje de pulpa de café, y la dieta suplementada con ensilaje de pulpa de café. Al analizar las variables evaluadas, en ganancia de peso diaria no demostró diferencias, asimismo el índice de conversión alimenticia, y el consumo de materia seca demostró diferencia ($P < 0.001$), esto debido a una reducción en consumo de alimento por los animales suplementados con ensilaje de pulpa de café.

Palabras clave: Consumo de materia seca, ganancia diaria de peso, índice de conversión alimenticia, pulpa de café.

Abstract. Coffee pulp has nutritional properties that can serve as food for ruminants and monogastrics. When applying it, a silage process should be carried out to reduce the anti-nutritional characteristics of the pulp. Furthermore, this strategy reduces the costs of meat production and pulp contamination as a residue of the coffee crop. The purpose of the project is evaluate the effect of using coffee pulp silage as a supplement for herds of approximately 250 kg at an average age of eight to 10 months, these were genetics of different zebu breeds, fed using fully mixed rations (RTM). The elaboration of coffee pulp silage consists of mixing the fresh coffee pulp with cornmeal in a proportion of 70:30; 70 coffee pulp and 30 cornmeal respectively. The experimental design used was an incomplete Cross-over or Latino Square system, where 24 units were used, which were divided into four groups; under a confined system during the study. The treatments were a control diet without the use of coffee pulp silage, and the diet supplemented with coffee pulp silage. When analyzing the evaluated variables, daily weight gain it did not show differences, besides the feed conversion, and the dry matter consumption showed a difference in ($P < 0.001$), this is due to a reduction in feed consumption by animals supplied with coffee pulp silage.

Key words: Coffee pulp, daily weight gain, dry matter consumption, food conversion index.

CONTENIDO

Portadilla	i
Página de firmas	ii
Resumen	iii
Contenido	iv
Índice de cuadros y figuras.....	v
1. INTRODUCCIÓN.....	1
2. MATERIALES Y MÉTODOS.....	3
3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	7
4. CONCLUSIONES	9
5. RECOMENDACIONES	10
6. LITERATURA CITADA	11
7. ANEXO	14

ÍNDICE DE CUADROS, FIGURA Y ANEXO

Cuadros	Página
1. Ingredientes presentes en balanceado de dietas evaluadas, con base en materia seca.....	3
2. Componentes de dieta sin el uso de pulpa de café y con el uso de pulpa de café, con base en materia seca.....	4
3. Composición nutricional de dietas evaluadas con base en materia seca para animales con edad de ocho a 10 meses y peso de 250 kg.....	4
4. Ganancia diaria de peso (GDP), índice de conversión alimenticia (ICA), Consumo de Materia Seca (CMS) de novillos alimentados con y sin pulpa de café.....	7
5. Análisis de costos de materias primas de dietas evaluadas/kg de ración totalmente mezclada.....	8
6. Análisis de costo de dietas con uso de ensilaje de pulpa de café y sin ensilaje de pulpa de café.....	8
Figura	Página
1. Diseño experimental: Períodos de muestreo en los cuales los grupos cambian de dieta siendo EP (Ensilaje de pulpa de café) y C (Control).....	6
Anexo	Página
1. Análisis de nutrientes de ensilaje de pulpa de café.....	14

1. INTRODUCCIÓN

La población mundial está en un crecimiento constante, exigiendo a los productores incrementar su eficiencia para suplir la necesidad alimenticia de la misma. En los sistemas de producción agrícola se dirigen los alimentos para nutrición animal y humana. Esto hace que debamos producir para ambos sin afectar la disponibilidad de alimento para el otro, y realizar un cambio en los sistemas productivos de animales, este se puede realizar por medio de la utilización de subproductos en dietas para animales, estos preferiblemente que no sean comestibles para el ser humano, con el fin de mantener la producción con materias de segunda calidad y usar la mayor parte para alimentación humana (Pond *et.al.* 2004).

Existen diferentes fuentes que se pueden utilizar como alimento con enfoque en producción animal para hacer un mejor uso de los recursos disponibles, existen subproductos o derivados de producciones primarias de algunos cultivos como la yuca, granos básicos y caña de azúcar. Entre estos alimentos está el café, el cual representa un eje dinámico para la economía de Honduras, y su importancia en el desarrollo social radica en su aporte hacia la población rural que se dedica o depende de esta actividad económica, siendo la mayoría de fincas de café (90%) de pequeño y mediano tamaño, no mayor de cinco hectáreas. Dentro del total de productores, 66,119 (76.0%) producen cantidades iguales o menores a 110 kg en promedio y aportan el 28.5% a la producción nacional, y el 23.9% de los productores restantes aportan 71.5%. El sector cafetalero del país está incrementando el nivel de llevar al país a ser el tercer mayor productor de café en América y sexto a nivel mundial. (CONACAFE 2011).

En Honduras uno de los principales productos agrícolas es el café y es considerada la base económica del país por su alta producción a nivel nacional. (IHCAFÉ 2016). Siendo esta una de las principales actividades agrícolas del país, se considera utilizar la pulpa de café como subproducto para la alimentación de ganado bovino con el fin de evaluar su efecto en el mismo. La pulpa de café es obtenida de diferentes maneras según su procesamiento, se puede realizar por el método húmedo, que es la más utilizado en el país, este consiste en la transformación del fruto maduro o uva a café llamado pergamino seco en el cual se obtiene 20% café, y como subproductos 40% de pulpa de café, 20% mucílago, 17% agua, 3% pergamino y película seca (Amaya *et al.* 1998). El otro método es la vía seca, en la cual hay un secado directo del fruto y trillado para remover las capas que recubren el café (Bressani 1978).

Existen diferentes maneras de utilizar la pulpa de café de acuerdo al interés del productor o la persona que maneje dicha materia. Entre éstas el ensilaje destinado a nutrición animal, jugos tratados para alimentación animal, como fertilizante, producción de energía por medio de la producción de gas o para producción de alcohol (Bressani 1978; Ferrer *et al.*

1995). Al ensilar la pulpa de café se genera una fermentación láctica, el objetivo es reducir las sustancias químicas que no permiten una mejor digestión del mismo (Noriega *et al.* 2009). Entre dichas sustancias están la cafeína, ácido clorogénico y derivados de taninos, todos estos son reducidos a niveles adecuados para consumo animal mediante el proceso de ensilaje (Mayorga 2005).

La cafeína, es un alcaloide que aumenta la actividad motora de los animales; este aumento en movimiento hace que se utilice más energía, posiblemente reduciendo la ganancia diaria de peso (GDP). Los taninos, son sustancias que se adhieren a las proteínas y limitan el aprovechamiento de las mismas en el alimento; asimismo los fenoles libres tienen efecto en el aprovechamiento de la proteína en la pulpa de café. Los niveles de compuestos químicos variaron con el tiempo en que la pulpa se mantuvo en ambientes anaerobios, los niveles de compuestos anti-nutricionales se reducen con el tiempo que se mantiene bajo fermentación (Noriega *et al.* 2008 y 2009).

La pulpa de café causa toxicidad en los animales al no realizar un manejo adecuado. Debido a esto, es necesario realizar estudios de este tipo de subproducto, ya que tanto los caficultores como los ganaderos pueden beneficiarse de la pulpa de café. Haciendo de esta alternativa accesible y funcional para los agricultores que buscan reducir sus costos y cambiar su estrategia de producción a una en la que se puedan utilizar otras fuentes para alimentar, tomando en cuenta que al no realizar el manejo adecuado se contamina el medio ambiente (Oliva y Reyes 2017).

Al utilizar la pulpa de café para la producción animal, se reduce la contaminación ya que está aportando con la mitigación de gases de efecto invernadero y reduciendo los lixiviados de la pulpa de café generado por las aguas mieles que contaminan fuentes hídricas cercanas a los beneficiados de café. En Honduras la Acción de Mitigación Nacionalmente Apropiada (NAMA) está enfocada en el sector cafetalero, mejorando sistemas de producción de café. Las prioridades principales como acciones del marco del NAMA es el manejo integral de las fincas con sistemas agroforestales, y reducción de emisiones en el beneficiado de café (Aparicio y Jimenez 2017).

En Costa Rica el NAMA café implementa subsidios por seguir los protocolos establecidos para la reducción de Gases de Efecto Invernadero, dentro de lo que consta el uso eficiente de los recursos hídricos, generación de energía por medio de combustión, reducción de uso de fertilizantes nitrogenados e implementar sistemas agroforestales, con el fin de fijar nutrientes en el suelo y mejorar la calidad del mismo. Generando una estrategia en donde se establecen sistemas productivos de café de baja emisión en GEI, asimismo, son sostenibles para el medio ambiente. En el país, el sector cafetalero es responsable de la mayoría de emisiones de N_2O provenientes del sector agropecuario. Esto se debe a que hoy en día los productores utilizan fertilizantes nitrogenados de manera errónea que resulta en contaminación ambiental y un aumento en los costos de producción (Zamora 2017).

Debido a esto se estableció como objetivos para el presente proyecto evaluar la GDP en ganado bovino, evaluar el índice de conversión alimenticia, y el consumo de materia seca en novillos de engorde.

2. MATERIALES Y MÉTODOS

La pulpa se recolectó fresca (no más de 24 horas después de despulpado de café) en el municipio de Concordia, departamento de Olancho, Honduras. Altura promedio de 700 msnm, con una temperatura promedio de 27 °C, y precipitación de 900 mm anualmente. En el mismo se realizó el ensilaje y se trasladó a la Escuela Agrícola Panamericana.

El proyecto fue realizado en la Escuela Agrícola Panamericana, Zamorano situada en el Valle del Yeguaré, departamento de Francisco Morazán, Honduras, a 32 km de Tegucigalpa, carretera a Danlí, con una altura promedio de 800msnm, temperatura promedio de 24 °C, y precipitación de 1100mm anualmente (Arévalo 2010). Éste comprende del uso de una dieta suplementada con ensilaje de pulpa de café y una dieta control, donde ambas cumplen con los requerimientos nutricionales estimados por el National Research Council (NRC Beef Cattle 2000).

Animales utilizados y tratamientos.

Se utilizaron 24 novillos (encastes de la raza Brahman) de 8 a 10 meses de edad, con un peso promedio de 250 kg, los tratamientos consistieron en una dieta control y otra a la cual se le agregó pulpa de café y fueron suplementadas con un alimento balanceado cuya composición se describe en el Cuadro 1. La ración ofrecida diariamente a los animales se describe en el Cuadro 2. En el perfil nutricional de las dietas (Cuadro 3) se puede observar que las dietas son similares en su composición de nutrientes.

Cuadro 1. Ingredientes presentes en balanceado de dietas evaluadas, con base en materia seca.

Ingrediente	Control (kg)	(%)	Ensilaje pulpa de café (kg)	(%)
Harina de maíz	1.58	74.49	1.73	81.72
Soya	0.36	17.01	0.28	13.23
Urea	0.03	1.42	0.03	1.42
Fos Bovi	0.07	3.31	0.07	3.31
Melaza	0.08	3.78	0.04	1.89

Cuadro 2. Componentes de dieta sin el uso de pulpa de café y con el uso de pulpa de café, con base en materia seca.

Dieta Componentes de la dieta	Control		Ensilaje de pulpa	
	Ofrecido MS (kg)	Porcentaj e de dieta	Ofrecido MS (kg)	Porcentaj e de dieta
Ensilaje de maíz	3.68	63.4	3.15	54.03
Concentrado	2.12	36.6	2.15	36.88
Pulpa de café	0	0	0.53	9.09
Total	5.8	100	5.83	100

Cuadro 3. Composición nutricional de dietas evaluadas con base en materia seca para animales con edad de 8 a 10 meses y peso de 250 kg.

Nutriente de dieta	Control	Ensilaje de pulpa de café
Materia Seca	45.00	39.10
NEg (Mcal/kg) *	1.13	1.16
FAD*	32.40	30.20
FND*	50.90	47.30
PC*	11.50	11.60
PND**	27.80	29.80
PS**	43.60	42.50
Grasa*	4.70	3.80

MS= Materia Seca, NEg =Energía Neta de ganancia, FAD= Fibra Ácido Detergente, FND= Fibra Neutro Detergente, PC= Proteína Cruda, PND= Proteína No Digerible, PS= Proteína Soluble, *= Con base en MS, **= Con base en Proteína.

Proceso de ensilaje.

El ensilaje está compuesto con base en una relación 70:30 utilizando pulpa de café y harina de maíz respectivamente. La harina de maíz funcionó como aporte de energía para obtener una mejor fermentación (Hector Cuesta, entrevista personal). La humedad de la pulpa de café oscila de un 60-70% (Cenicafé 2003), además se añadieron los agentes biodegradantes y la mezcla fue compactada dentro de silobolsas de 1-2 cm de grosor, dentro de una siloprensa con el fin de mantener un ambiente anaerobio.

Se utilizaron dos agentes para la descomposición de la pulpa de café, estos son el BioAg y SilaPrime. El BioAg acelera la descomposición de compuestos nitrogenados, gracias a esto los compuestos están disponibles con rapidez para usar las materias primas degradadas como alimento animal. El SilaPrime es un aditivo compuesto de ocho cepas de probióticos que son productores de ácido láctico lo que permite que desdoblén azúcares en la materia prima y limitan el pH a un nivel de 3.5 a 3.8 en las primeras 48 horas, gracias a esto no se proliferan organismos indeseados en la materia prima por las condiciones anaeróbicas y el bajo nivel de pH. Utilizando los dos agentes, se mejoran los valores nutricionales y se limita la pérdida de materia por fermentación inapropiada (Ventura 2018).

Las dosis fueron utilizadas según las recomendaciones de los creadores de los compuestos; BioAg 250 mL/L de agua, en el mismo se utilizó las dosis empleadas de SilaPrime 4.5 g/L de agua, según Oliva y Reyes (2017), para una tonelada de pulpa de café con harina de maíz.

La pulpa de café fue recolectada de las fincas productoras de la zona de Concordia, Olancho, la cual no tenía más de 24 horas de ser despulpada para utilizarse en el procesamiento, ya que, a más de 24 horas de haberse despulpado, la pulpa de café por si misma inicia un proceso fermentativo, este efecto puede ser negativo para el perfil nutricional del ensilaje (Cuestas 2018). Al momento de hacer la mezcla de maíz y pulpa de café se utiliza la mezcla de los bioagentes sobre la pulpa de café y el maíz, ésta es rociada y distribuida en toda la mezcla, luego se preparan las silobolsas para llenar de mezcla, previo a su llenado se introducen en la siloprensa y se llenan, se prensa la mezcla para que esta se compacte y se pueda fermentar de forma anaerobia. Al momento que la Silobolsa se llena, se extrae de la siloprensa y se hace un nudo en la misma.

Al finalizar cada período del proyecto se evaluaron ambos grupos las variables GDP, consumo de materia seca, e ICA. Los períodos medidos consisten en dos semanas de adaptación a los tratamientos, seguido de una semana de evaluación.

El diseño experimental que se utilizó fue un diseño de cuadrados latinos incompletos (Cross-Over Analisis), con Medias Repetidas en el Tiempo (tres periodos) y dos repeticiones por tratamiento, con seis unidades experimentales ($n = 6$), para un total de 24 terneros (edad promedio de ocho meses y con peso promedio de 250 kg) para las pruebas. Asimismo, las separaciones de medias se realizaron por medio del análisis LSMEANS y las medias cuadráticas con la prueba PDIFF, donde las unidades experimentales fueron expuestas a dos dietas; la dieta control y la dieta utilizando el ensilaje de pulpa de café durante 21 días; en los cuales 14 días fueron de adaptación a los tratamientos y siete fueron utilizados para recolección de datos (grupo A subdividido en dos grupos y el grupo B subdividido en dos grupos). Las muestras serán analizadas por medio de análisis de varianza con el sistema SAS 9.3®.

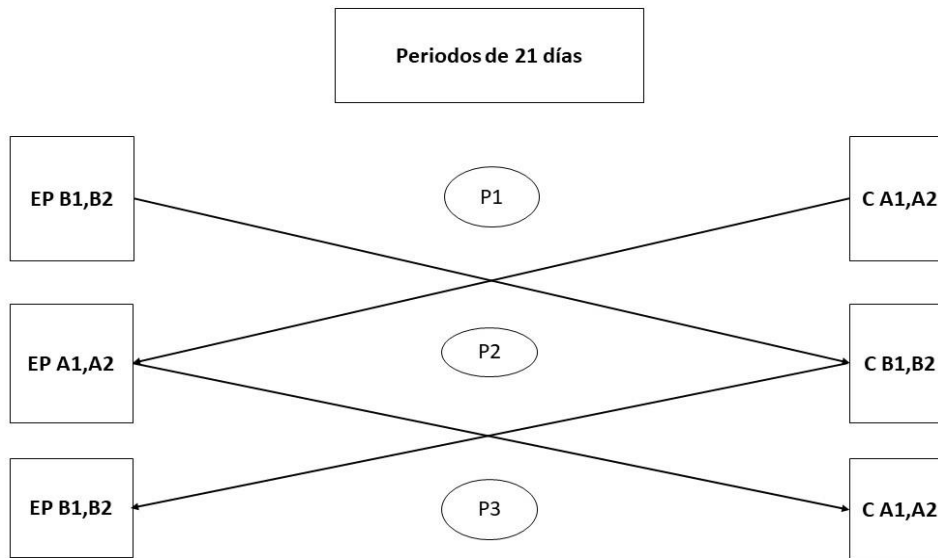


Figura 1. Diseño experimental: Períodos de muestreo en los cuales los grupos cambian de dieta siendo EP (Ensilaje de pulpa de café) y C (Control).

3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Ganancia Diaria de Peso (GDP) No se encontró diferencia ($P > 0.05$) entre los tratamientos, obteniendo resultados similares a los indicados por Jarquín *et al.* (1973), donde no se encontró diferencia ($P > 0.05$) con una GDP de 0.92 kg/día, y una inclusión de 20% de pulpa de café en la dieta.

Si se incrementa el porcentaje del total de la ración sobre 30% existen diferencias significativas en los estudios de Jarquín *et al.* (1973). Al aumentar la inclusión sobre este valor existe una reducción el consumo voluntario de alimento del animal. Asimismo, se incrementaría la cantidad de compuestos anti-nutricionales que afectan en el desarrollo de los terneros de engorde (Cabezas *et al.* 1977).

Índice de conversión alimenticia (ICA) No se encontró diferencia ($P > 0.05$) en la eficiencia alimenticia de los animales. Este parámetro sigue la tendencia de la GDP. La cual es indicada por (Ledger y Tillman 1972; Flores Recinos 1973), asimismo Bara *et al.* (1970), observan que no existen cambios significativos en la conversión alimenticia de rumiantes con una inclusión de pulpa de café en un 30% de la dieta.

Consumo de materia seca (CMS) Se encontró diferencia ($P < 0.001$) en el consumo de materia seca. Los datos encontrados coinciden con los establecidos por Ledger y Tillman (1972); Cabezas *et al.* (1976); Vargas *et al.* (1977 y 1982) donde se indica que la reducción de CMS se da por efectos tóxicos del alimento, donde el animal reduce su consumo para excretar los compuestos tóxicos presentes en este suplemento.

Cuadro 4. Ganancia Diaria de Peso (GDP), Índice de Conversión Alimenticia (ICA), Consumo de Materia Seca (CMS) de toretes alimentados con y sin pulpa de café.

Tratamientos	GDP kg/día	ICA	CMS kg/día
Ensilaje de Pulpa de café	0.90±0.29	8.97±2.84	8.14 ±1.07 ^a
Control	0.96±0.31	9.27±4.52	8.25 ±1.04 ^b
CV	32	36	12
P	0.30	0.20	< 0.001

CV=Coficiente de varianza

P=Probabilidad

^{abc}=Letras diferentes en la columna presentan diferencia significativa.

Análisis de costos Se encontró una reducción de los costos en un 6.69%, siendo una diferencia de USD 0.29/kg de peso ganado por animal diariamente; al evaluar la reducción de costos en todo el hato de la unidad de ganado de carne de la Escuela Agrícola Panamericana, se reducen mensualmente USD 1,502.99; si se realizara el mismo proceso de recolección en Olancho y traslado a la Escuela Agrícola Panamericana.

Cuadro 5. Análisis de costos de materias primas de dietas evaluadas/kg de ración totalmente mezclada.

Materia Prima	Cantidad(kg)	Precio (USD)/kg
Sal Mineral Fosbovi	43.00	1.37
Harina de maíz	45.45	0.35
Melaza	3.16	0.20
Harina de Soya	45.45	0.53
Urea saco	43.00	0.42
Pulpa de Café	45.45	0.005
Ensilaje de Maíz	1000.00	0.04

Tasa de cambio 1USD=L 24.70

Cuadro 6. Análisis de costo de dietas con uso de ensilaje de pulpa de café y sin ensilaje de pulpa de café.

Dieta	Precio /kg alimento	Precio de alimentación	GDP	(USD/kg GDP)
Ensilaje de Pulpa de café	0.092	1.965	0.90	1.76
Control	0.111	2.138	0.96	2.05

GDP= Ganancia Diaria de Peso

Tasa de cambio 1USD=L 24.70

4. CONCLUSIONES

- Como alimento alternativo, el ensilaje de pulpa de café suplementado presentó una ganancia de peso similar a la de la dieta sin pulpa de café, asimismo, presentó un índice de conversión alimenticia similar en ambas dietas, no obstante, presentó una disminución en el consumo de materia seca entre los tratamientos.
- Con el uso de ensilaje de pulpa de café se disminuye el costo de alimentación.

5. RECOMENDACIONES

- Realizar estudios donde se utilicen diferentes porcentajes de inclusión en las dietas para novillos.
- Incrementar la cantidad de proteína en la dieta para incrementar el consumo de materia seca y analizar los costos de dicha inclusión con el fin de observar si es una opción viable en costos de producción.

6. LITERATURA CITADA

- Amaya L, F, B, Celis, P.R. Farrera, A.M. García, M.J. Manrique, J. Medina, A. Murillo, A. Romero, L. Sánchez, A.M. Sayazo, R. Silva Acuña, N. Yáñez e Y. Zavala. 1988. Paquete Tecnológico para la Producción de Café. No. 6. FONAIAP. Maracay, Venezuela. [consultado 18 de oct 2018]. [Tesis]. Universidad de Oriente, Monagas, Venezuela. p. 411-419. http://repositorio.untrm.edu.pe/bitstream/handle/UNTRM/819/FIZ_002.pdf?sequence=1&isAllowed=y.
- Aparicio R, y Jimenez, G. 2017. IHCAFÉ Mi Ambiente, GBPA del Sub-Sector Café. Obtenido de CEPAL [consultado 2019 sept 13] https://www.cepal.org/sites/default/files/events/files/presentacion_17.10.17_roberto_aparicio_y_gabriela_jimenez.pdf
- Bara M, Espinosa FM, y Guerrero MS. 1970. Determinación del nivel adecuado de pulpa de café en la ración de novillos. Boletín Informativo Instituto Salvadoreño de Investigaciones del Café, No. 92: 1-8, 1970. En 1 ed. Ottawa (Canada): Institute of Nutrition of Central America and Panama. 60 p. [consultado 2019 sept 10]: <https://idl-bnc-idrc.dspacedirect.org>
- Braham JE, Bressani R. 1979. Coffee pulp: composition, technology and utilization. 1 ed. Ottawa (Canada): Institute of Nutrition of Central America and Panama. 99 p. [consultado 2019 sept 10]: <https://idl-bnc-idrc.dspacedirect.org>
- Bressani R. 1978. Coffee Pulp Composition, Technology and Utilization. Institute of Nutrition of Central America and Panama. Inter. Develop. Res. Centre. Ottawa, Canada pg. 9-16 [consultado 2019 sept 8].
- Cabezas T, Menjivar M, Murillo B, y Bressani R. 1977. Alimentación de vacas lecheras con ensilaje de pulpa de café. Informe anual. Instituto de Nutrición de Centro América y Panamá. Ciudad de Guatemala, Guatemala [consultado 2019 mar 8] <https://idl-bnc-idrc.dspacedirect.org>
- Cabezas T, Estrada E, Murillo B, González JM, y Bressani R. 1976. Pulpa y pergamino de café. XII. Efecto del almacenamiento sobre el valor nutritivo de la pulpa de café para terneros. Arch. Latinoamer. Nutr. 26:203-215, 1976. [consultado 2019 feb 20]. <https://idl-bnc-idrc.dspacedirect.org>

- CONACAFE. 2011. “Desarrollo Competitivo De La Cadena De Valor Del Café En Postcosecha Y Comercialización Interna En Honduras”. Consejo Nacional del Café Obtenido de IHCAFE. [consultado 2019 feb 20]. <http://repiica.iica.int/docs/B3124e/B3124e.pdf>
- DICTA. 2017. Diseño y uso del ensilaje. Obtenido de Unidad Técnica de Ganadería, Regional Valle de Leán. Dirección de Ciencia y Tecnología Agropecuaria (DICTA). [consultado 2019 mar 24] <http://www.dicta.hn/files/2017-Diseno-y-uso-del-ensilaje,-F.pdf20>
- Ferrer J, Páez G, Chirino M, Mármol Z. 1995. Ensilaje de la pulpa de café. Rev. Fac. Agron. LUZ, 12:417-428. [consultado 2018 nov 17]. http://revfacagronluz.org.ve/v12_3/v123z130.html
- Flores Recinos. 1973, Respuesta Bio-económica de novillos en engorda alimentados con diferentes niveles de pulpa de café ensilada y proteína. Centro Tropical de Enseñanza e Investigación Departamento de Ganadería Tropical; Turrialba, Costa Rica, 1973. [consultado 2018 nov 18]. http://repositorio.bibliotecaorton.catie.ac.cr/bitstream/handle/11554/3862/Respuesta_bio-economica.pdf;jsessionid=C1ACC8373D7F6DD23E200A83B584E7B2?sequence=1
- IHCAFE. 2018. Producción Nacional. Obtenido de IHCAFE Instituto Hondureño Del Café Instituto Hondureño del Café [consultado 2019 ago 10]. <https://www.ihcafe.hn/produccion-nacional/>
- Jarquín R, Gonzalez M, Braham J, Bressani R. 1973 Pulpa y pergamino de café II Utilización de pulpa de café en la alimentación de rumiantes. Turrialba, Revista interamericana de ciencias agrícolas Volumen 23. Pg 40-45. [consultado 2019 ago 10]. <http://orton.catie.ac.cr/repdoc/A0772e/A0772e01.html>
- Ledger, H. P. y A. D. Tillman 1972. Utilization of coffee hulls in cattle fattening rations. East African Agricultural and forestry Journal, 37: 234-236, 1972. 1 ed. Ottawa (Canada): Institute of Nutrition of Central America and Panama pg 46. [consultado 2019 sept 10]. <https://idl-bnc-idrc.dspacedirect.org>
- Mayorga E. 2005. La pulpa de café: residuo o alimento. Universidad Central del Ecuador, Quito. [consultado 2018 oct 17]. <http://www.ugr.es/~ri/antiores/dial03/d28-3.htm>
- NAMA. (2017). Cambio climático ¿Qué es una NAMA? Obtenido de NAMA Café de Costa Rica [consultado 2019 ago 20]. <https://www.namacafe.org/es/que-es-una-nama-0>.
- Noriega A, Silva R, García M. 2008. “Utilización de la pulpa de café en la alimentación animal”. Zootecnia Tropical 26 p. 411-419. [consultado 2018 oct 10].

- https://www.researchgate.net/publication/260769817_Revision_Utilizacion_de_la_pulpa_de_cafe_en_la_alimentacion_animal
- Noriega Salazar A, Silva Acuña R, García de Salcedo M. 2009 "Composición química de la pulpa de café a diferentes tiempos de ensilaje para su uso potencial en la alimentación animal". *Zootecnia Tropical* vol 27(2): pg. 135-141. [consultado 2018 oct 20].
https://www.researchgate.net/publication/262634872_Composicion_quimica_de_la_pulpa_de_cafe_a_diferentes_tiempos_de_ensilaje_para_su_uso_potencial_en_la_alimentacion_animal.
- Oliva E, y Reyes J. 2017. Efecto de la suplementación con ensilaje de pulpa de café (*Coffea arabica* L.) sobre el desempeño productivo de ganado lechero en Zamorano, Honduras. Valle del Yeguaré, San Antonio de Oriente, Francisco Morazán, Honduras. [consultado 2019 ago 13].
<https://bdigital.zamorano.edu/bitstream/11036/6018/1/CPA-2017-076.pdf>
- Pond W, Church D, Pond K, Schoknecht P. 2004. *Basic Animal Nutrition and Feeding*. Fifth edition. Edited by Wilson Pond. United States of America: Malloy Lithographers. [consultado 2019 sept 16] pg. 5.
https://books.google.hn/books?id=JbxmDwAAQBAJ&printsec=frontcover&source=gbs_ViewAPI&redir_esc=y#v=onepage&q&f=false
- Rodríguez N. 2003. "Ensilaje de pulpa de café. Federación Nacional de Cafeteros de Colombia". Chinchiná, Caldas, Colombia. Centro Nacional de Investigaciones del Café (CENICAFÉ). Vol. 313. [consultado 2018 nov 10]
<http://www.cenicafe.org/es/publications/avt0313.pdf>
- Vargas E, Cabezas T, Bresani R. 1977 Pulpa de café en la alimentación de rumiantes. I. Digestibilidad in vivo de la pulpa. *Agronomía Costarricense*, v.1, p.51-56, 1977. Encontrado en: Performance of Holstein-Zebu cows under partial replacement of corn by coffee hulls [consultado 2018 oct 15]:
http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0103-90162005000200001
- Vargas E, Cabezas M, Murillo B, Braham J, Bressani R. 1982. Efecto de altos niveles de pulpa de café deshidratada sobre el crecimiento y adaptación de novillos jóvenes. *Archivos Latinoamericanos de nutrición*. Volumen pg. 974-988. [consultado 2018 sept 20] <https://www.alanrevista.org/ediciones/1982/4/art-12/>
- Ventura E. 2018, Productos BioAg y SilaPrime, usos de éstos, precio y proceso de ensilaje. Conferencia vía teléfono.
- Zamora L. 2017. NAMA café. Obtenido de Acción de Mitigación Nacionalmente Apropiaada en el sector Agrícola de Costa Rica. Acciones de Mitigación Nacionalmente Aprobada. [consultado 2019 sept 30].
https://namacafe.org/sites/default/files/documentos/2_introduccion-nama-cafe.pdf

7. ANEXO

Anexo 1. Análisis de nutrientes de ensilaje de pulpa de café.

Nutriente	(%)
MS	36.0
FAD	36.5
FND	48.9
PC	13.3
Neg	1.03
Cafeína	0.32
pH	3.90