

UNIVERSIDAD NACIONAL DE AGRICULTURA

ALIMENTO CONCENTRADO MEJORADO CON NNP, MONENSINA, PROBIOTICO
Y AMINO ÁCIDOS Y SU EFECTO SOBRE LA PRODUCCIÓN DE LECHE, UNAG,
CATACAMAS OLANCHO.

POR:

WENDY ELIZABETH MENDEZ MARTINEZ

TESIS

**PRESENTADA A LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE AGRICULTURA COMO
REQUISITO PREVIO A LA OBTENCION DE TITULO DE INGENIERO EN
ZOOTECNIA.**



CATACAMAS

OLANCHO

ABRIL, 2025

**ALIMENTO CONCENTRADO MEJORADO CON NNP, MONENSINA,
PROBIOTICO Y AMINO ÁCIDOS Y SU EFECTO SOBRE LA PRODUCCIÓN DE
LECHE, UNAG, CATACAMAS OLANCHO.**

POR:

WENDY ELIZABETH MENDEZ MARTINEZ

M.Sc. ARTURO RIVERA PAZ

Asesor Principal

TESIS

**PRESENTADA A LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE AGRICULTURA COMO
REQUISITO PREVIO A LA OBTENCION DE TITULO DE INGENIERO EN
ZOOTECNIA.**

CATACAMAS

OLANCHO

ABRIL, 2025

Acta de sustentación

DEDICATORIA

A **DIOS** todo poderoso por haberme dado la vida y la oportunidad de ingresar a esta maravillosa institución y estar siempre a mi lado dándome la fortaleza para seguir adelante en los momentos más difíciles de mi carrera.

A mi madre **EDITA ELIZABETH MARTINEZ GIRON**; porque ha sido el mejor ejemplo a seguir y por enseñarme a no rendirme, aunque la vida se ponga difícil, por hacer de mí una mujer con valores y mucho amor.

A mi padre **DANILO MENDEZ LOBO**; por enseñarme a ser fuerte ante la tempestad y a tener carácter ante las dificultades, por el amor y apoyo brindado durante todo el camino.

A mi hermano **DANY ISAID MENDEZ MARTINEZ** por acompañarme en cada paso que he dado y porque cada reto en el camino lo pasaste primero para que mi caminar fuera mas tranquilo, por ser ese ejemplo de perseverancia y valentía.

A mi abuela **CANDIDA PAULINA GIRON** por esa maravillosa enseñanza, es un orgullo llevar en mi parte de ese legado, sé que desde el cielo celebra este triunfo conmigo como un día me lo prometió.

AGRADECIMIENTO

A **DIOS** todo poderoso por haberme dado la vida y la oportunidad de ingresar a esta maravillosa institución y estar siempre a mi lado dándome la fortaleza para seguir adelante en los momentos más difíciles de mi carrera.

A mi madre **EDITA ELIZABETH MARTINEZ GIRON**; porque ha sido el mejor ejemplo a seguir y por enseñarme a no rendirme, aunque la vida se ponga difícil, por hacer de mí una mujer con valores y mucho amor.

A mi padre **DANILO MENDEZ LOBO**; por enseñarme a ser fuerte ante la tempestad y a tener carácter ante las dificultades, por el amor y apoyo brindado durante todo el camino.

A mi hermano **DANY ISAID MENDEZ MARTINEZ** por acompañarme en cada paso que he dado y porque cada reto en el camino lo pasaste primero para que mi caminar fuera más tranquilo y seguro, por ser ese ejemplo de perseverancia y valentía.

A mis asesores **ARTURO RIVERA, HECTOR LEONEL ALVARADO** y **MARIANA ZUNIGA**, gracias por ser parte de este proceso, por enseñarme con paciencia y compartir conmigo de su valioso conocimiento.

A **KENIA RODRIGUEZ, JONATHAN PALMA** e **ISLENA RAMOS**, por su amistad porque son los hermanos que Dios tenía para que me acompañaran en las buenas, en las malas y el las peores durante esta estancia en la universidad.

A mi amada **UNAG** por ser mi hogar durante estos 4 años, cada momento vivido en sus instalaciones me los llevo en el corazón.

CONTENIDO

DEDICATORIA	ii
AGRADECIMIENTO	iii
LISTA DE CUADROS	v
LISTA DE FIGURAS	vi
LISTA DE ANEXOS	vii
RESUMEN	viii
I. INTRODUCCION	1
II. OBJETIVOS	2
2.1 Objetivo General	2
2.2 Objetivos Específicos	2
III. REVISION DE LITERATURA	3
3.1 Aditivos	3
3.2 Producción láctea	4
3.3 Concentrados	6
IV. MATERIALES Y METODOS	7
4.1 Descripción de lugar de investigación	7
4.2 Materiales y Equipo	7
4.3 Metodología	7
V. RESULTADOS Y DISCUSIÓN	11
5.1 Producción de leche	11
5.2 Relación beneficio costo	14
VI. CONCLUSIONES	16
VII. RECOMENDACIONES	17
VIII. BIBLIOGRAFIA	18
IX. ANEXOS	21

LISTA DE CUADROS

Cuadro 1. Descripción de los tratamientos usados en la evaluación de los alimentos concentrados convencional y mejorado en la alimentación de vacas en producción de leche en la UNAG, Catacamas, Olancho.

Cuadro 2. Esquema de diseño experimental que se utilizará en la evaluación de concentrados convencional y mejorado con nitrógeno no proteico, monensina sódica, prebiótico y aminoácidos en la alimentación de vacas en producción de leche UNAG, Catacamas, Olancho.

Cuadro 3. Producción promedio de leche con la suplementación de diferentes raciones de alimento concentrado sobre la producción de vacas de raza lechera en período de lactancia, en la Universidad Nacional de Agricultura, Catacamas, Olancho.

Cuadro 4. Comportamiento de las razas en la producción de leche con la suplementación de diferentes raciones de alimento concentrado sobre la producción de vacas de raza lechera en período de lactancia, en la Universidad Nacional de Agricultura, Catacamas, Olancho.

Cuadro 5. Análisis económico parcial de las dietas utilizando alimento concentrado mejorado con NNP, monensina, probiótico y amino ácidos y alimento concentrado convencional sobre la producción de vacas de raza lechera en período de lactancia, en la Universidad Nacional de Agricultura, Catacamas, Olancho.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Producción promedio de leche con la suplementación de diferentes raciones de alimento concentrado sobre la producción de vacas de raza lechera en período de lactancia, en la Universidad Nacional de Agricultura, Catacamas, Olancho.

Figura 2. Comportamiento de las razas en la producción de leche con la suplementación de diferentes raciones de alimento concentrado sobre la producción de vacas de raza lechera en período de lactancia, en la Universidad Nacional de Agricultura, Catacamas, Olancho.

LISTA DE ANEXOS

Anexo 1. Etiqueta de alimento concentrado mejorado con NNP, monensina, probiótico y amino ácidos utilizado en la alimentación de vacas de las razas Jersey, Holstein, Pardo Suizo y Jersey-Holstein, en la Universidad Nacional de Agricultura, Catacamas, Olancho.

Anexo 2. Etiqueta de alimento concentrado convencional utilizado en la alimentación de vacas de las razas Jersey, Holstein, Pardo Suizo y Jersey-Holstein, en la Universidad Nacional de Agricultura, Catacamas, Olancho.

Anexo 3. Registro de producción promedio de leche con la suplementación de diferentes raciones de alimento concentrado sobre la producción de vacas de raza lechera en período de lactancia, en la Universidad Nacional de Agricultura, Catacamas, Olancho.

Anexo 4. Análisis de varianza de la producción de leche con la suplementación de diferentes raciones de alimento concentrado sobre la producción de vacas de raza lechera en período de lactancia, en la Universidad Nacional de Agricultura, Catacamas, Olancho.

Méndez (2025). Alimento concentrado mejorado con NNP, monensina, probiótico y amino ácidos y su efecto sobre la producción de leche, UNAG, Catacamas Olancho. Honduras. 25 p.

RESUMEN

Se evaluó el uso de alimentos concentrados convencional y mejorado con adición de nitrógeno no proteico, monensina sódica, probiótico y amino ácidos, sobre la producción de vacas de raza lechera en período de lactancia. Se utilizaron ocho vacas pertenecientes a las razas Holstein, Pardo Suizo, Jersey y Jersey Holstein, seleccionadas completamente al azar, que se encontraban entre el segundo y quinto mes de lactancia y entre primero y segundo parto. Las vacas se alimentaron durante 56 días, distribuidos en cuatro períodos de 14 días teniendo siete de adaptación y siete para recolectar los datos de producción de leche. El diseño es un cuadrado latino (sobre cambio doble). En el tratamiento M454 que corresponde al concentrado mejorado 454 g, obtuvo el promedio más alto de producción de leche (21.85Kg) y diferente a los otros tratamientos; el C454 (convencional 454 g), C227(convencional 227 g) y M227 (mejorado 227 g) obtuvieron una producción promedio similar entre ellos, sin diferencia significativa. Se encontró que el mejor beneficio –costo parcial de 4.73 se obtuvo al suplementar con el alimento C227 (convencional 227). Si bien un aumento en la cantidad de ración incrementa la producción, también eleva los costos.

Palabras clave: Concentrado mejorado, raza lechera, alimento, vacas.

I. INTRODUCCION

Se asume que la obtención de un litro adicional en el pico de producción permite obtener 200 litros más en toda la lactancia. Cuando se propone la obtención de muy altos niveles de producción de leche, el balance de dieta utilizando la suplementación juega un rol importante., si nuestro objetivo es potenciar la lactancia de los animales y evitar excesivas pérdidas de peso, la suplementación concentrada en dicho período es una herramienta imprescindible Bartaburu, s.f. Los concentrados juegan un papel crucial al aportar cantidades adicionales de proteína y energía para vacas con altos niveles de producción. Su objetivo principal es ofrecer la energía extra que se requiere para una mayor producción de leche, superando la cantidad que proporcionan los forrajes. Además, ajustan el nivel de proteína en la dieta de las vacas lecheras y proporcionan otros nutrientes esenciales, especialmente minerales Salazar (1985).

En el ganado de leche, la nutrición es un aspecto clave para maximizar el rendimiento productivo del ganado. Una alimentación inadecuada puede derivar en una menor producción de leche, además de generar mayores costos operativos debido a la necesidad de mantener a las vacas durante períodos prolongados sin una producción eficiente. Por lo tanto, una estrategia nutricional adecuada es fundamental para garantizar tanto la productividad como la rentabilidad del sistema. La inclusión de alimentos concentrados en las dietas de vacas lecheras debe aumentar en la medida en que su rendimiento lechero sea mayor. Esto se explica porque, pasado cierto nivel de producción, el máximo de forrajes que la vaca es capaz de consumir no alcanza a cubrir todos los requerimientos nutricionales para una alta producción de leche Wernli (1984).

Esta investigación se realizó con el objetivo de evaluar el suministro de dos raciones balanceadas para la producción de leche en el Centro Integral de Especies Mayores de la Universidad Nacional de Agricultura, con el fin de determinar cuál de las opciones nutricionales optimiza la producción lechera y contribuye a reducir los costos operativos asociados con la alimentación del ganado.

II. OBJETIVOS

2.1 Objetivo General

Evaluar el uso de alimento concentrado mejorado con adición de nitrógeno no proteico, monensina sódica, probiótico y amino ácidos, sobre la producción de vacas de raza lechera en período de lactancia, en la Universidad Nacional de Agricultura, Catacamas, Olancho.

2.2 Objetivos Específicos

Determinar el efecto entre la producción de leche y el uso de alimento concentrado suplementado con nitrógeno no proteico, monensina sódica, probiótico y aminoácidos en vacas de raza lechera.

Determinar la relación beneficio-costos parcial en la utilización del concentrado mejorado con nitrógeno no proteico, monensina sódica, probióticos y aminoácidos en vacas productoras de leche.

III. REVISION DE LITERATURA

3.1 Aditivos

Monensina sódica

La monensina es un aditivo alimentario ampliamente utilizado en la industria ganadera, especialmente en la alimentación de bovinos. Es un ionóforo, un tipo de compuesto químico que altera la función de los microorganismos en el tracto digestivo de los animales, lo que puede tener varios beneficios para la salud y el rendimiento de los bovinos Pisa (2023). Uno de los principales usos de la monensina en bovinos es como promotor del crecimiento. Cuando se agrega a la dieta de los animales en dosis controladas, puede aumentar la eficiencia de la conversión de alimentos en carne, lo que significa que los bovinos pueden ganar peso más rápidamente con menos alimento Yuan (2023).

Mejorador de rumen

Los activadores ruminales incrementan la población de bacterias viables totales, celulolíticas y hongos celulolíticos en el rumen; estimulan la función digestiva del rumen, por lo que incrementan el consumo y la digestibilidad de pastos y otros alimentos fibrosos de baja calidad; mantienen el pH del rumen en rangos óptimos para la celulolisis ruminal; incrementan la concentración de amoníaco (NH_3) y la concentración de ácidos grasos de cadena corta en el rumen (AGCC); aumentan la producción de leche y el estado reproductivo de los animales y mejoran la ganancia de peso vivo en el ganado, así como su estado físico y de salud Galindo (2017).

Nitrógeno no proteico

Los compuestos con nitrógeno no proteico pueden utilizarse satisfactoriamente en cierta cuantía como sustituto de la proteína, tanto en el engorde de bovinos para producir carne como en la alimentación de vacas lecheras. el NNP tendría prácticamente el mismo valor nutricional que la proteína, si es suministrado hasta alcanzar el punto de máxima utilización del amoníaco ruminal Garriz (2002).

Aminoácidos

La producción de leche responde de manera positiva a la suplementación con aminoácidos, pero la importancia de la metionina y la lisina comienza a notarse a partir de producciones superiores a 30 litros diarios. El nivel de aminoácidos tiene también especial incidencia en el porcentaje de caseína de la leche, algo interesante para aquellos ganaderos que entregan su producción a queserías, ya que la caseína incrementa el rendimiento quesero de la leche. Además de ser esenciales, la metionina (Met) y la lisina (Lys) son aminoácidos limitantes, es decir, si la dieta es deficitaria en lisina y metionina no habrá una síntesis idónea de la caseína y, por lo tanto, la producción de leche se verá disminuida y tendrá un menor porcentaje de proteína. La idónea utilización de proteínas y aminoácidos en la ración a través de una alimentación de precisión consigue vacas más eficientes, capaces de desarrollar todo el potencial para producir leche que su capacidad genética les permite OEA (2020).

3.2 Producción láctea

Jersey

En estudio realizado por Bangani (2023), se destacó que las vacas Jersey produjeron 17.9 ± 4.4 kg de leche por día, con un contenido de grasa de $4.66 \pm 0.03\%$ y un contenido de proteína de $3.59 \pm 0.02\%$. las vacas Jersey son las que producen más leche por cada libra de peso corporal al comparar con otros tipos de bovinos Radhika (2019).

Pardo suizo

En estudio realizado por Muradyan (2022), encontró que la producción de leche de las vacas parado suizo desde la I hasta la III lactancia fue de 6845; 7630 y 8450 kg, respectivamente. Según Pérez (2005) las vacas Pardo Suizo presentaron una producción de leche entre 3500 a 4500 litros por lactancia, con una duración promedio de 305 días. Tenga en cuenta que estos datos corresponden a las áreas tropicales de Venezuela para los años de 1979 al 2001, las vacas pardo suizo de hoy producen mucha más leche.

Holstein

Algunos estudios muestran que la productividad de la leche de las vacas Holstein puede oscilar entre 6.511,2 kg y 7.266,0 kg de leche por lactancia en condiciones específicas. Factores como el número de lactantes influyen significativamente en la producción de leche, y los valores más altos suelen observarse durante la segunda y tercera lactancia. Además, el potencial genético de las vacas Holstein, altamente productivas, puede dar como resultado una producción máxima de alrededor de 15 632 kg de leche en las primeras crías. La producción de leche de esta raza varía según algunos factores de manejo, sin embargo, la producción de leche promedio del ganado Holstein es de cerca a los 8.000 litros por lactancia; en Holanda pueden ir desde 12,000 kg hasta 14,000 kg, mientras que en Estados Unidos un promedio nacional de 18,000 kg por lactación de 305 días, algunos hatos llegan 20,000 kg por lactación. Vacas Holstein que son ordeñadas dos veces al día se sabe que llegan a producir por arriba de los 30,561 Kg. de leche en 365 días González (2024).

Híbridas (Jersey-Holstein)

Según resultados obtenidos por Gonzáles (2018) la mejora en los parámetros reproductivos, de los animales obtenidos del cruce de los animales Holstein y Jersey en diferentes proporciones, lo cual refleja una mayor vida productiva de los semovientes en el sistema. En el caso de los aspectos productivos, se obtiene una producción de leche mayor en la raza Holsteins y sus cruces que los animales Jersey, esta diferencia ponderada (1,19 L de leche/animal/día), hace que, en lactancias ajustadas a 305 días, los animales con un patrón racial Holstein produzcan 362,99L de leche por

lactancia. Consideraciones importantes a la hora de seleccionar el tipo de semoviente a mantenerse en el sistema de producción. Diariamente, la Jersey produce 1,77 y 1,3kg menos leche que Holstein y F1 HxJ. No hubo diferencia en Holstein y F1 HxJ. El cruce de Holstein y Jersey es promisorio. Medina (2000).

3.3 Concentrados

El uso de alimentos concentrados en la alimentación de vacas lecheras siempre supone un beneficio en la producción y en la condición corporal de los animales como lo expresa Medina (2000), para quien asumiendo una producción de 8 Kg. de leche con pasto, por cada lempira invertido en concentrado se obtuvieron 2.25, 1.69, 1.86 y 1.93 Lp. de leche con los concentrados de ALCON, NUTRISA, Proteína y Zamorano, respectivamente

Contreras (2014), estudiando el uso de probióticos incorporados al alimento concentrado en el altiplano de la Esperanza, Intibucá, Honduras, manifiesta que aun cuando no existe incrementos en la producción de leche los animales se ven favorecidos por una mejora en la conversión alimenticia y la condición corporal; el análisis económico parcial muestra datos entre 4.27 y 4.60.

IV. MATERIALES Y METODOS

4.1 Descripción de lugar de investigación

La investigación se llevó a cabo en la Universidad Nacional de Agricultura, ubicada en el departamento de Olancho. La temperatura media anual es 24.2 °C. Cada año se produce un 845 mm aproximado de precipitaciones Data (2024). La ciudad de Catacamas está situada entre los 14°; 54', 04", latitud Norte y 85°; 55', 31", del Meridiano de Greenwich RedHonduras (2024).

4.2 Materiales y Equipo

Para el desarrollo de la investigación y el cumplimiento de los objetivos establecidos, se utilizaron los siguientes materiales y equipos: vacas en fase láctea, báscula para el pesaje de alimento, corrales, comederos, bebederos, equipo de ordeño, cuaderno de campo y lápiz para el registro de datos. Además, se mantuvo una base de datos en formato Excel para el almacenamiento y análisis de la información obtenida.

4.3 Metodología

Se utilizaron ocho vacas pertenecientes a las razas Holstein, Pardo Suizo, Jersey y Jersey Holstein, seleccionadas completamente al azar, que se encontraban entre el segundo y quinto mes de lactancia y entre primero y segundo parto.

Las vacas se alimentaron durante 56 días, distribuidos en cuatro períodos de 14 días teniendo siete días de adaptación y siete días para recolectar los datos de producción de leche. El alimento concentrado a evaluar ha sido mejorado con la adición de nitrógeno no proteico, monensina,

probiótico y aminoácidos; como testigo se utilizó la dieta convencional que los animales han estado recibiendo hasta este momento.

Las vacas fueron manejadas en un sistema estabulado y alimentados con pastos *Brachiaria* sp, *Panicum máximum* y ensilado de maíz; los concentrados isoproteicos (22% pc) e isoenergeticos se ofrecieron en una proporción de 227 y 454 g/ litro o kg de leche producido, que constituyeron los cuatro tratamientos (Cuadro 1). La producción se registró individualmente dos veces al día (4:00 am y 2:00 pm); el alimento concentrado se sirvió dos veces al día según protocolo de finca.

Cuadro 1. Descripción de los tratamientos usados en la evaluación de los alimentos concentrados convencional y mejorado en la alimentación de vacas en producción de leche en la UNAG, Catacamas, Olancho.

Tratamiento	Identificación	Descripción
1	(C227) Naranja	Convencional 227 gramos
2	(C454) Rojo	Convencional 454 gramos
3	(M227) Amarillo	Mejorado 227 gramos
4	(M454) Azul	Mejorado 454 gramos

Diseño experimental

El diseño es un cuadrado latino, con cuatro períodos como columnas y cuatro razas como filas; la unidad experimental está constituida por dos animales. El análisis de costo beneficio parcial se determinó mediante los costos del alimento concentrado y los ingresos por la venta de la producción de leche en el período de evaluación (Cuadro 2).

Cuadro 2. Esquema de diseño experimental que se utilizará en la evaluación de concentrados convencional y mejorado con nitrógeno no proteico, monensina sódica, prebiótico y aminoácidos en la alimentación de vacas en producción de leche UNAG, Catacamas, Olancho.

Raza	Periodo							
		P1 7 días		P2 7 días		P3 7 días		P4 7 días
J	Adapta- ción (7 días)	A	Adapta- ción (7 días)	B	Adapta- ción (7 días)	C	Adapta- ción (7 días)	D
PS		B		C		D		A
H		C		D		A		B
JH		D		A		B		C

El modelo estadístico que se utilizó es el descrito por Cochran, y Cox, (1981).

$$Y_{ijk} = \mu + P_i + V_j + \varepsilon_{ijk};$$

Donde:

Y_{ijk} = Producción de leche del i-ésimo animal en i-ésimo periodo del k-ésimo tratamiento.

μ = media general

P_i = efecto del i-ésimo periodo

V_j = efecto de la j-ésima raza de animales

T_k = efecto del k-ésimo tratamiento

ε_{ijk} = error experimental.

Variables a evaluar

Producción de leche

Se midió la producción diaria de leche, luego se determinó un promedio de los dos animales de cada tratamiento.

Relación beneficio-costo parcial

Se determinó considerando los costos del alimento concentrado y la producción de leche durante el tiempo de la investigación.

V. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

5.1 Producción de leche

El trabajo de evaluación de alimento concentrado mejorado con nnp, monensina, probiótico y amino ácidos en alimentación de vacas pertenecientes a las razas Holstein, Pardo Suizo, Jersey y Jersey Holstein y su efecto sobre la producción de leche, muestra en su análisis estadístico diferencia significativa ($p < 0.05$) entre tratamientos (cuadro 3).

Cuadro 3. Producción promedio de leche con la suplementación de diferentes raciones de alimento concentrado sobre la producción de vacas de raza lechera en período de lactancia, en la Universidad Nacional de Agricultura, Catacamas, Olancho.

Tratamiento (ración)	Medias	n	E.E.	
4	21.85	4	0.45	A
2	20.03	4	0.45	B
1	19.68	4	0.45	B
3	19.45	4	0.45	B

En el tratamiento M454 que corresponde al concentrado mejorado 454 gramos obtuvo el promedio más alto de producción de leche (21.85Kg) y diferente a los otros tratamientos (Figura 1); el C454 (convencional 454 g), C227(convencional 227 g) y M227 (mejorado 227 g) obtuvieron una producción promedio similar entre ellos, sin diferencia significativa (cuadro 3).

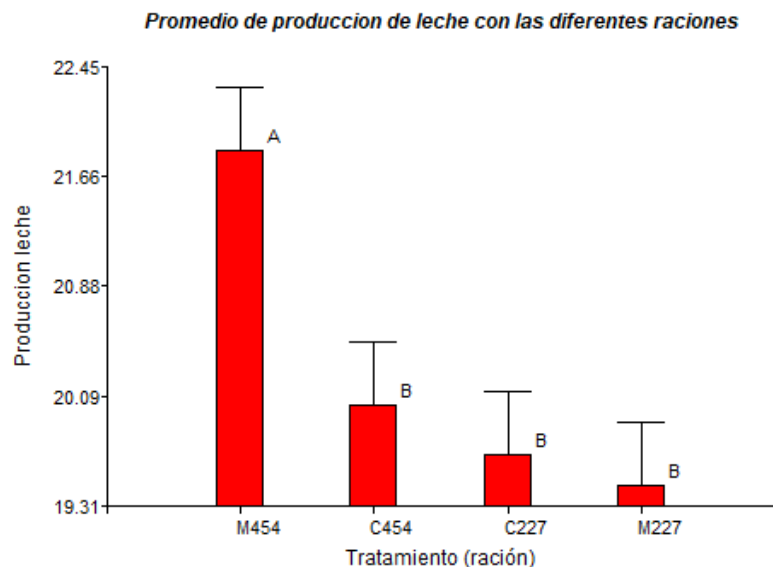


Figura 1. Producción promedio de leche con la suplementación de diferentes raciones de alimento concentrado sobre la producción de vacas de raza lechera en período de lactancia, en la Universidad Nacional de Agricultura, Catacamas, Olancho.

El resultado obtenido en esta investigación muestra que independientemente del concentrado que se está utilizando, al incrementar la cantidad de alimento por kg de leche producida existe un aumento en la producción diaria, como lo expresa Salazar (1985). En relación a que el concentrado mejorado demostró mejores resultados en cuanto a producción es explicado por los beneficios de contener monensina, mejorador ruminal nnp y amino ácidos como lo mencionan Galindo (2017), OEA (2020), Garriz (2022) y Yuan (2023).

Las razas que participaron en la investigación estuvieron representadas en los cuatro tratamientos, sin embargo, su respuesta en la producción de leche fue diferente estadísticamente ($p < 0.05$) como se muestra en el cuadro 4; la raza Holstein (24.23kg) mostró el mayor aumento en la producción, seguida por Jersey (21.63kg), Pardo Suizo (18.63 kg) y Jersey-Holstein (16.53 kg).

Cuadro 4. Comportamiento de las razas en la producción de leche con la suplementación de diferentes raciones de alimento concentrado sobre la producción de vacas de raza lechera en período de lactancia, en la Universidad Nacional de Agricultura, Catacamas, Olancho.

fila (raza)	Medias	n	E.E.	
3	24.23	4	0.45	A
1	21.63	4	0.45	B
2	18.63	4	0.45	C
4	16.53	4	0.45	D

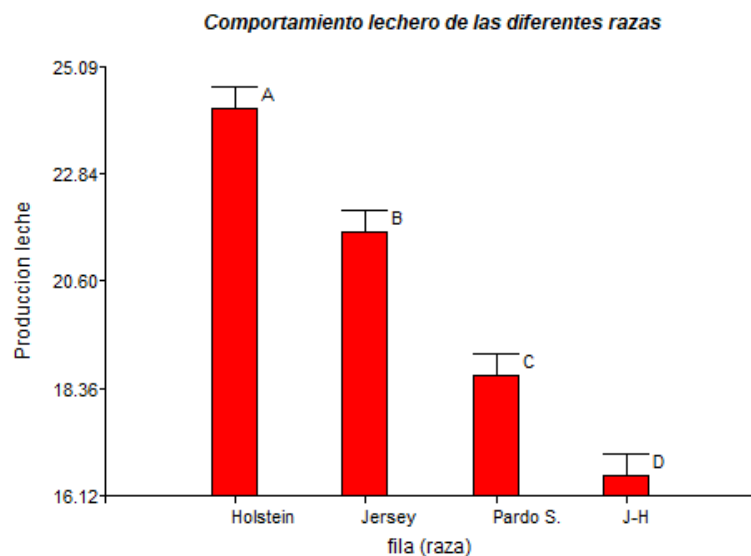


Figura 2. Comportamiento de las razas en la producción de leche con la suplementación de diferentes raciones de alimento concentrado sobre la producción de vacas de raza lechera en período de lactancia, en la Universidad Nacional de Agricultura, Catacamas, Olancho.

La producción promedio de leche de la raza Holstein (24.23 kg/día), coinciden con lo reportado por González (2024), quien señala que estos animales pueden alcanzar una producción entre 6,511.2 kg y 7,266.0 kg de leche por lactancia bajo condiciones específicas. La raza Jersey obtuvo una producción promedio de 21.63 kg/día, mostrando resultados similares a los reportados por Bangani (2023), quien encontró que las vacas Jersey produjeron 17.9 ± 4.4 kg de leche diarias.

La raza Pardo Suizo registró una producción promedio de 18.63 kg/día, concuerda con los datos obtenidos por Muradyan (2022), quien reportó una producción entre 6,845 y 8,450 kg por lactancia. Las vacas híbridas Jersey-Holstein presentaron una producción promedio de 16.53 kg/día, resulta ser interesante, sin embargo, Gonzáles (2018), indicó en su investigación no encontró diferencias significativas entre la producción de Holstein y el cruce Jersey-Holstein.

5.2 Relación beneficio costo.

En el análisis económico parcial (Cuadro 3), se encontró que la mayor utilidad se obtuvo al suplementar con el alimento C227 (convencional 227). Si bien un aumento en la cantidad de ración incrementa la producción, también eleva los costos; esto se evidencia en el comportamiento del M454 (mejorado 454), que alcanzó la mayor producción, pero sus costos más elevados reducen su rentabilidad.

Cuadro 5. Análisis económico parcial de las dietas utilizando alimento concentrado mejorado con NNP, monensina, probiótico y amino ácidos y alimento concentrado convencional sobre la producción de vacas de raza lechera en período de lactancia, en la Universidad Nacional de Agricultura, Catacamas, Olancho.

Cuadro resumen						
No.	Descripción	Unidad	C227	C454	M227	M454
	Ingresos					
1	Producción de leche	Kg	19,70	20,00	19,50	21,80
2	Precio de venta	Lps/kg	13,00	13,00	13,00	13,00
3	Ingresos por venta	Lps	256,10	260,00	253,50	283,40
	Costos					
4	Consumo de concentrado	Kg	4,20	7,95	4,20	7,95
5	Costo de concentrado	Lps/kg	12,87	12,87	12,87	12,87
6	Costo total	Lps	54,11	102,38	54,11	102,38
7	Utilidad	Lps	201,99	157,63	199,39	181,03
8	Relación beneficio/costo	Lps	4,73	2,54	4,68	2,77

$$3=1*2$$

$$6=4*5$$

$$7=3-6$$

$$8=3/6$$

El análisis económico parcial de esta investigación mostró que la ración C227 (convencional 227) obtuvo el mejor rendimiento económico, generando 4.73 lempiras por cada lempira invertido. Se observa que a medida que aumenta la cantidad de concentrado suministrado, la ganancia por unidad de inversión tiende a disminuir, a pesar de esto, no se pueden ignorar los beneficios económicos a largo plazo del uso de concentrados, tanto mejorado como convencional, en la alimentación del ganado lechero.

Lo anterior mente expresado coincide con lo que señala Medina (2000) en su estudio, donde la suplementación con concentrado puede generar un beneficio superior a un Lempira por cada Lempira invertido. Además, los valores de relación beneficio costo parcial coinciden con los reportados por Contreras (2014).

VI. CONCLUSIONES

El promedio más alto de la producción diaria de leche se obtuvo con el tratamiento M454 que corresponde al concentrado mejorado 454 g con 21.85 Kg, siendo diferente estadísticamente ($p<0.05$) a los otros tratamientos los cuales obtuvieron una producción promedio similar entre ellos.

La producción de las diferentes razas que estuvieron representadas en la investigación tuvieron una producción diferente estadísticamente ($p<0.05$) y cuyos valores de 24.23, 21.63, 18.63 y 16.53 kg/día corresponden a la raza Holstein, Jersey, Pardo Suizo e híbridas Jersey-Holstein respectivamente.

La mejor relación beneficio-costo parcial fue de 4.73 que corresponde al tratamiento de suplementar alimento concentrado convencional a razón de 227g/kg de leche. Un aumento en la cantidad de alimento concentrado incrementa la producción, pero también eleva los costos.

VII. RECOMENDACIONES

Ajustar la alimentación de las vacas lactantes de acuerdo a su producción de leche mediante un suministro adecuado de concentrado y la mejora en la calidad de los pastos, estas prácticas pueden contribuir significativamente al incremento en la producción de leche y a una mayor rentabilidad.

Seguir investigando sobre el uso de nnp, monensina, probiótico y amino ácidos en vacas en lactación, los cuales con seguridad contribuirán a aumentar la producción, además de, presentar otros beneficios en el bienestar de los animales no evaluados en esta investigación.

VIII. BIBLIOGRAFIA

Bartaburu, Aspectos sobre la suplementación con concentrados en vacas lecheras (en línea). Consultado el 11 de nov de 2024. Disponible en: https://www.planagropecuario.org.uy/publicaciones/revista/R96/R96_28.htm

Bangani, 2023. Efectos de la etapa de producción y los rasgos de fertilidad en la producción de leche de vacas Holstein y Jersey pastoreadas en pastura en una región de clima de tipo mediterráneo

Cochran W. G. y Cox G. M. 1981. Experimental desings (en línea). Consultado el 9 nov de 2024. Disponible en: <https://archive.org/details/experimentaldesi00coch/page/n5/mode/2up?view=theater>

Contreras A.A. 2014. Probiótico a base de lactobacillus acidophilus, lactobacillus Casei, enterococcus faecium, bifidobacterium thermophilum en vacas productoras de leche en el altiplano de La Esperanza, Intibucá. Tesis Lic. Ing. Agr. Honduras, UNAG. 25 p.

Data. 2024. Clima Catacamas Honduras (en línea). Consultado el 9 de nov de 2024. Disponible en: <https://es.climate-data.org/america-del-norte/honduras/olancho/catacamas-3785/>

Galindo J. 2017. Activadores ruminales, aspectos generales y sus ventajas en la alimentación de animales rumiantes (en línea). Consultado el 10 de nov de 2024. Disponible en: http://www.scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2079-34802017000100002

Garriz M. 2002. Suplementación con nitrógeno no proteico en rumiantes.

González J. P. 2018. Producción y reproducción de vacas Holstein, Jersey y sus cruces en cinco localidades de Costa Rica

González K. 2024. Raza Bovina Holstein (en línea). Consultado el 11 de nov de 2024. Disponible en: <https://zoovetespasion.com/ganaderia/razas-bovina/raza-bovina-holstein>

Medina R. 2000. Comparación productiva y económica de cuatro concentrados para ganado lechero. Zamorano, Honduras.

Muradyan 2022. Dinámica de cambios en la productividad lechera de vacas de la raza parda suiza de cría local en Armenia

OEA. 2020. ¿Cómo afectan los aminoácidos a la producción de leche? (en línea). Consultado el 11 de nov de 2024. Disponible en: <https://ganaderiasos.com/como-afectan-los-aminoacidos-a-la-produccion-de-leche/>

Pérez G. 2005. factores genéticos y ambientales que afectan el comportamiento productivo de un rebaño pardo suizo en el trópico. 1. Producción de leche

Pisa. 2023. Efecto del uso de Ionóforos en Bovinos y algunas particularidades de la Adición de Monensina (en línea). Consultado el 10 de nov de 2024. Disponible en: <https://www.ganaderia.com/micrositio/pisa-agropecuaria/Efecto-del-uso-de-Ion%C3%B3foros-en-Bovinos-y-alguna-particularidades-de-la-Adici%C3%B3n-de-Monensina>

Radhika, 2019. Estudio sobre la lactancia estable de la raza cruzada Jersey

RedHonduras. 2024. Geografía municipio de Catacamas (en línea). Consultado el 9 de nov de 2024. Disponible en: <https://redhonduras.com/geografia/catacamas/>

Salazar D. 1985. Concentrados en alimentación de vacas lecheras. Colombia. 27-29 p.

Wernli C. 1984. Concentradas para la producción de leche ¿cuanto suplementar y en que forma? una deficiencia o un exceso de concentrados en las dietas de vacas lecheras redunda en un perjuicio económico.

Yuan M. 2023. La monensina promueve el crecimiento de los bovinos (en línea). Consultado el 10 de nov de 2024. Disponible en: <https://www.rumen.com.ar/la-monensina-promueve-el-crecimiento-de-los-bovinos/>

IX. ANEXOS

Anexo 1. Etiqueta de alimento concentrado mejorado con NNP, monensina, probiótico y amino ácidos utilizado en la alimentación de vacas de las razas Jersey, Holstein, Pardo Suizo y Jersey-Holstein, en la Universidad Nacional de Agricultura, Catacamas, Olancho.



ALIMENTO S. de R.L.

Ganado al 22%

ANALISIS NUTRICIONAL

PROTEINAS: 22%	MIN	GRASA: 5.50%	MIN
ENERGIA: 2,685 Kcal/Kg	MIN	FIBRA: 7.00 %	MAX
CALCIO: 1.60%	MIN	FÓSFORO: 0.85%	MAX

METODOLOGÍA DE USO

Recomendado Hasta nivel de 1 Lb. por 1 litro de leche producida.

INGREDIENTES

Maiz/Trigo/Sorgo, Granos Destilados Secos
 Sub productos de Trigo, Coquito harina, Melaza, Mani Harina,
 Carbonato talco, Sal Comun, Fosfato de Calcio, Aceite Vegetal
 , Acidificante, Vitaminas, Secuestrante toxina, Hidrocloruro de lisina

ELABORACIÓN:

04 DIC 2024

Vencimiento 52 Dias después de su elaboración

Centros de distribución:	Dirección	Teléfonos
Villa Adela	5a. Avenida 15 y 16 Calle, No. 1543, Comayagüela, Honduras, C.A. E-mail: alimentohn@gmail.com	2237-2125 2237-4236 2238-3659 2238-4679
Villa Vieja	Aldea Villa Vieja, ½ Cuadra antes de la Posta Policial, Carretera hacia Danlí, Tegucigalpa, Honduras, C.A.	2228-2859 2228-2860
Danlí	Barrio El Carmelo, costado Norte, Terminal de Buses, Danlí, El Paraiso, Honduras, C.A.	2763-5575 2763-8813
Cerro de Hula	Cerro de Hula, Km. 16 Carretera al Sur, 100 mts. después de la Posta	2226-0532 2226-0540

CONTENIDO NETO: 100 Lbs.

Registro N°
SENASA

CA-1661

Anexo 2. Etiqueta de alimento concentrado convencional utilizado en la alimentación de vacas de las razas Jersey, Holstein, Pardo Suizo y Jersey-Holstein, en la Universidad Nacional de Agricultura, Catacamas, Olancho.



ALIMENTO S. de R.L.

Ganado al 22%

ANÁLISIS NUTRICIONAL

PROTEÍNAS: 22%	MIN	GRASA: 5.50%	MIN
ENERGÍA: 2,685 Kcal/Kg	MIN	FIBRA: 7.00 %	MAX
CALCIO: 1.60%	MIN	FÓSFORO: 0.85%	MAX

METODOLOGÍA DE USO

Recomendado Hasta nivel de 1 Lb. por 1 litro de leche producida.

INGREDIENTES

Maíz/Trigo/Sorgo, Granos Destilados Secos
 Sub productos de Trigo, Coquito harina, Melaza, Mani Harina,
 Carbonato talco, Sal Común, Fosfato de Calcio, Aceite Vegetal,
 Acidificante, Vitaminas, Secuestrante toxina, Hidrocloruro de lisina

ELABORACIÓN:

05 NOV 2024

Vencimiento 52 Días después de su elaboración

Centros de distribución:	Dirección	Teléfonos
Villa Adela	5a. Avenida 15 y 16 Calle, No. 1543, Comayagüela, Honduras, C.A. E-mail: alimentohn@gmail.com	2237-2125 2237-4236 2238-3659 2238-4679
Villa Vieja	Aldea Villa Vieja, ½ Cuadra antes de la Posta Policial, Carretera hacia Danlí, Tegucigalpa, Honduras, C.A.	2228-2859 2228-2860
Danlí	Barrio El Carmelo, costado Norte, Terminal de Buses, Danlí, El Paraíso, Honduras, C.A.	2763-5575 2763-8813
Cerro de Hula	Cerro de Hula, Km. 16 Carretera al S 100 mts. después de la Posta	2226-0532 2226-0540

CONTENIDO NETO: 100 Lbs.

Registro N°

CA-1661

SENASA

Anexo 3. Registro de producción promedio de leche con la suplementación de diferentes raciones de alimento concentrado sobre la producción de vacas de raza lechera en período de lactancia, en la Universidad Nacional de Agricultura, Catacamas, Olancho.

	SEMANA I								
	L	M	Mi	J	V	S	D	Prom. Vaca	Prom. Raza
Jersey	23,2	23,2	23,4	24	25,2	26,4	25,4	24,4	21,5
	18	18	18,7	19,6	17,9	17,7	20,4	18,6	
Pardo Suizo	19,2	18,6	19,2	19,4	19,6	20,2	19	19,3	18,4
	16,2	17,5	17,6	17,4	18,2	17,7	17,8	17,5	
Holstein	21,4	19,8	19	23,4	7,2	0	0	18,2	22,4
	26,3	25,9	27,4	25,5	26	27	28,5	26,7	
Jersey-Holstein	18,6	21	21,6	21	21,5	24,5	22,8	21,6	19,0
	17,7	15	14,6	14,8	19,6	16,8	15,8	16,3	
	SEMANA II								
	L	M	Mi	J	V	S	D	Prom. Vaca	Prom. Raza
Jersey	23,2	23,4	26,4	24,4	24,6	25,4	25,2	24,7	21,9
	19	20,2	19,6	19,4	19	19	18,2	19,2	
Pardo Suizo	17	16,2	16,6	19	16,8	19,4	16,8	17,4	17,9
	18	18,2	19,2	18,8	17,8	19,4	17,6	18,4	
Holstein	19,3	19,8	21,6	19,8	21,2	22,2	22,6	20,9	23,9
	31	26,4	25	26	27,6	25,8	26,6	26,9	
Jersey-Holstein	15	16,2	16,2	17	16,4	16,1	19	16,6	15,8
	14,4	14,8	15,6	16,2	15,2	14,7	14,4	15,0	
	SEMANA III								
	L	M	Mi	J	V	S	D	Prom. Vaca	Prom. Raza
Jersey	24	25,7	24	26	21,6	24,2	22,8	24,0	21,9
	19,5	21	20	20,6	18,9	17,8	20,8	19,8	
Pardo Suizo	20,6	19,9	20	21,5	20,2	20,4	19	20,2	20,5
	20,6	19,9	20,8	21,2	21	19,6	22	20,7	
Holstein	20,4	21,5	23	22,6	23,4	23,1	20,6	22,1	24,6
	26,5	30	29	29,2	25	26,2	23,4	27,0	
Jersey-Holstein	17,6	18,5	21	19,8	17,6	20	21,2	19,4	16,6
	16,4	14	12,6	12,8	13	13,2	14,2	13,7	
	SEMANA IV								
	L	M	Mi	J	V	S	D	Prom. Vaca	Prom. Raza
Jersey	23,2	25,4	25,6	23,4	21	24,2	22	23,5	21,2
	21,7	19,9	19,2	21	12	17,4	20,2	18,8	
Pardo Suizo	17,8	17,2	17,8	19	16,2	15,7	16,9	17,2	17,7
	18,1	19,2	19	18,4	16,8	19,2	16,4	18,2	
Holstein	26	24	24	23	22	23	25	24	26,0
	26,4	27,8	28	32,5	24,6	30,4	27	28,1	
Jersey-Holstein	19,8	19,6	21,3	19,4	18,2	19,2	17,8	19,3	14,7
	11,2	10,4	10	10,9	9	9,8	9,6	10,1	

Anexo 4. Análisis de varianza de la producción de leche con la suplementación de diferentes raciones de alimento concentrado sobre la producción de vacas de raza lechera en período de lactancia, en la Universidad Nacional de Agricultura, Catacamas, Olancho.

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	153.92	9	17.10	20.86	0.0007
fila (raza)	136.83	3	45.61	55.62	0.0001
Hilera (período)	2.77	3	0.92	1.12	0.4111
Tratamiento (ración)	14.33	3	4.78	5.82	0.0328
Error	4.92	6	0.82		
Total	158.84	15			