

Evaluación técnica de la mejora genética en la producción lechera en hatos ganaderos

Fernando Antonio Vargas Sanjur
Daneira Argelis Quintero Correa

Escuela Agrícola Panamericana, Zamorano
Honduras
Noviembre, 2014

ZAMORANO
CARRERA DE INGENIERÍA AGRONÓMICA

Evaluación técnica de la mejora genética en la producción lechera en hatos ganaderos

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

Presentado por

Fernando Antonio Vargas Sanjur
Daneira Argelis Quintero Correa

Zamorano, Honduras
Noviembre, 2014

Evaluación técnica de la mejora genética en la producción lechera en hatos ganaderos

Presentado por:

Fernando Antonio Vargas Sanjur
Daneira Argelis Quintero Correa

Aprobado:

Isidro A. Matamoros, Ph.D.
Asesor Principal

Renán Pineda Ph.D.
Director
Departamento de Ciencia y Producción
Agropecuaria.

Rogel Castillo, M.Sc.
Asesor

Raúl H. Zelaya, Ph.D.
Decano Académico.

Evaluación técnica de la mejora genética en la producción lechera en hatos ganaderos

Fernando Antonio Vargas Sanjur
Daneira Argelis Quintero Correa

Resumen: En la actualidad, debido a la creciente demanda de alimento por parte del incremento de la población y la constante lucha por aumentar la producción pecuaria, la leche es un alimento básico al que todas las personas deberían tener acceso, ya que actualmente el consumo de leche per cápita es de 30-150 Kg.año⁻¹. La mejora en la genética de los animales para la producción de leche se ha convertido en una herramienta esencial para mejorar los hatos de ganado lechero. Se utilizaron datos de tres fincas lecheras en Honduras las cuales fueron: Ingeniería Agrícola y Ganadera S.A. (IAGSA), Escuela Agrícola Panamericana (El Zamorano) y Hacienda Santa Elisa (RODEO S.A.). De las que se tomaron datos acerca de producción y los incrementos que de sus antecesores han logrado debido a la mejora genética. En base a estos datos se seleccionaron los animales que presentaron en su primera, segunda y tercera lactancia. Para lograr una buena selección de estos animales con énfasis en su producción se utilizaron indicadores de selección genética como el MPPA para establecer políticas de apareamiento para los hatos en estudio. La selección y sus consecuentes políticas de apareamiento que se proponen para aumentar la producción de leche por animal en la próxima generación de acuerdo al valor genético de sus antecesores buscando así un aumento en la rentabilidad de los hatos de producción lechera.

Palabras claves: Habilidad de producción más probable, mérito genético, valor relativo.

Abstract: Nowadays, due to growing food demand by the increasing population and constant effort to enhance the production. Milk is a basic food that everybody need to get access, being that the milk intake per cápita is around 30-150 Kg.year¹. The genetic improvement in dairy production as begin an important tool for improve dairy herd. In this research, we used data from three dairy farms in Honduras which were: Ingeniería Agrícola y Ganadera S.A. (IAGSA), Escuela Agrícola Panamericana (El Zamorano) y Hacienda Santa Elisa (RODEO S.A.), which were take data focus in the production and the increasing that the farms get by use a genetic improvement. The animals selection was based by the number of lactation such a first, second and third lactation. For achieve a better animal selection looking for a production increasing we used a selection genetic index such a most probable producing ability (MPPA) to establish a crossing system for the herd in research. The selection and consequent crossing system proffer come up with a high animal production in the next generation according with the breeding value of them ancestors looking for an increasing in dairy farms profitability.

Key words: Genetic merit, most probable producing ability, relative value.

CONTENIDO

Portadilla.....	i
Página de firmas	ii
Resumen	iii
Contenido	iv
Índice de cuadros.....	v
1 INTRODUCCIÓN.....	1
2 MATERIALES Y MÉTODOS.....	3
3 RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	10
4 CONCLUSIONES.....	47
5 RECOMENDACIONES.....	48
6 LITERATURA CITADA.....	49

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadros	Página
1. Evaluación de los valores de la habilidad de producción más probable (MPPA), para vacas con valores relativos (VR) >120 y su respectivo potencial de producción de las hijas. Finca de Ingeniería Agrícola y Ganadera S.A. (IAGSA) 2013.	10
2. Evaluación de los valores de la habilidad de producción más probable (MPPA), para vacas con valores relativos (VR) 100-119 y su respectivo potencial de producción de las hijas. Finca de Ingeniería Agrícola y Ganadera S.A. (IAGSA) 2013.	12
3. Evaluación de los valores de la habilidad de producción más probable (MPPA), para vacas con valores relativos (VR) 80-99 y su respectivo potencial de producción de las hijas. Finca de Ingeniería Agrícola y Ganadera S.A. (IAGSA) 2013.	14
4. Evaluación de los valores de la habilidad de producción más probable (MPPA), para vacas con valores relativos (VR) <80 y su respectivo potencial de producción de las hijas. Finca de Ingeniería Agrícola y Ganadera S.A. (IAGSA) 2013.	15
5. Evaluación de los valores de la habilidad de producción más probable (MPPA), para vacas con valores relativos (VR) >120 y su respectivo potencial de producción de las hijas. Finca de Ingeniería Agrícola y Ganadera S.A. (IAGSA) 2014.	16
6. Evaluación de los valores de la habilidad de producción más probable (MPPA), para vacas con valores relativos (VR) 100-119 y su respectivo potencial de producción de las hijas. Finca de Ingeniería Agrícola y Ganadera S.A. (IAGSA) 2014.	18
7. Evaluación de los valores de la habilidad de producción más probable (MPPA), para vacas con valores relativos (VR) 80-99 y su respectivo potencial de producción de las hijas. Finca de Ingeniería Agrícola y Ganadera S.A. (IAGSA) 2014.	21
8. Evaluación de los valores de la habilidad de producción más probable (MPPA), para vacas con valores relativos (VR) <80 y su respectivo potencial de producción de las hijas. Finca de Ingeniería Agrícola y Ganadera S.A. (IAGSA) 2014.	23

9.	Evaluación de los valores de la habilidad de producción más probable (MPPA), para vacas con valores relativos (VR) >120 y su respectivo potencial de producción de las hijas. Finca de Escuela Agrícola Panamericana 2013.	25
10.	Evaluación de los valores de la habilidad de producción más probable (MPPA), para vacas con valores relativos (VR) 100-119 y su respectivo potencial de producción de las hijas. Finca de Escuela Agrícola Panamericana 2013.	27
11.	Evaluación de los valores de la habilidad de producción más probable (MPPA), para vacas con valores relativos (VR) 80-99 y su respectivo potencial de producción de las hijas. Finca de Escuela Agrícola Panamericana 2013.	29
12.	Evaluación de los valores de la habilidad de producción más probable (MPPA), para vacas con valores relativos (VR) <80 y su respectivo potencial de producción de las hijas. Finca de Escuela Agrícola Panamericana 2013.	30
13.	Evaluación de los valores de la habilidad de producción más probable (MPPA), para vacas con valores relativos (VR) >120 y su respectivo potencial de producción de las hijas. Finca de Escuela Agrícola Panamericana 2014.	31
14.	Evaluación de los valores de la habilidad de producción más probable (MPPA), para vacas con valores relativos (VR) 100-119 y su respectivo potencial de producción de las hijas. Finca de Escuela Agrícola Panamericana 2014.	33
15.	Evaluación de los valores de la habilidad de producción más probable (MPPA), para vacas con valores relativos (VR) 80-99 y su respectivo potencial de producción de las hijas. Finca de Escuela Agrícola Panamericana 2014.	34
16.	Evaluación de los valores de la habilidad de producción más probable (MPPA), para vacas con valores relativos (VR) <80 y su respectivo potencial de producción de las hijas. Finca de Escuela Agrícola Panamericana 2014.	36
17.	Evaluación de los valores de la habilidad de producción más probable (MPPA), para vacas con valores relativos (VR) >120 y su respectivo potencial de producción de las hijas. Finca Santa Elisa 2013.	37
18.	Evaluación de los valores de la habilidad de producción más probable (MPPA), para vacas con valores relativos (VR) 100-119 y su respectivo potencial de producción de las hijas. Finca Santa Elisa 2013.	38
19.	Evaluación de los valores de la habilidad de producción más probable (MPPA), para vacas con valores relativos (VR) 80-99 y su respectivo potencial de producción de las hijas. Finca Santa Elisa 2013.	39

20.	Evaluación de los valores de la habilidad de producción más probable (MPPA), para vacas con valores relativos (VR) <80 y su respectivo potencial de producción de las hijas. Finca Santa Elisa 2013.	40
21.	Evaluación de los valores de la habilidad de producción más probable (MPPA), para vacas con valores relativos (VR) >120 y su respectivo potencial de producción de las hijas. Finca Santa Elisa 2014.	41
22.	Evaluación de los valores de la habilidad de producción más probable (MPPA), para vacas con valores relativos (VR) 100-119 y su respectivo potencial de producción de las hijas. Finca Santa Elisa 2014.	42
23.	Evaluación de los valores de la habilidad de producción más probable (MPPA), para vacas con valores relativos (VR) 80-99 y su respectivo potencial de producción de las hijas. Finca Santa Elisa 2014.	44
24.	Evaluación de los valores de la habilidad de producción más probable (MPPA), para vacas con valores relativos (VR) <80 y su respectivo potencial de producción de las hijas. Finca Santa Elisa 2014.	45

1. INTRODUCCIÓN

La mejora genética es una acción que hoy en día todos los ganaderos deben de tener en mente, ya que esta es una importante ayuda en la producción de un hato lechero, para mejorar la eficiencia del ganado y por ende aumentar la rentabilidad de la explotación lechera.

Actualmente la humanidad se encuentra en una constante lucha para lograr producir los alimentos suficientes a fin de poder solucionar la creciente demanda de la población. Los animales forman una parte de suma importancia en la cadena alimenticia, ya que son fuente de alimentos con alto valor nutritivo y consumen generalmente materiales no comestibles por el hombre. El desarrollo de la agricultura hizo posible la civilización, y los animales fueron componentes importantes de las primeras civilizaciones. La inseminación artificial se convirtió en un factor importante en el mejoramiento del ganado bovino y en especial del ganado lechero a finales de 1930 (Warwick y Legates 1980).

La toma de datos hoy en día es indispensable para poder obtener el apropiado conocimiento de la mejora genética en la finca. Además se debe tener en cuenta los avances de la tecnología e ir de la mano con estos. Programas como el VAMPP Bovino han sido diseñados para el manejo de hatos bovinos lecheros, doble propósito, cría y engorde. Esta clase de programas apoyan a los ganaderos al momento de realizar la toma de decisión, debido a que ofrecen una capacidad de análisis de datos registrados en la finca (CRIPAS 2010).

La producción lechera en Honduras ha incrementado de una manera significativa en los últimos años. La producción total ha sido de 739351 toneladas en 2010, 825000 toneladas en 2011 y 830000 en toneladas en 2012 (FAO 2014). Lo cual indica que el rubro de la producción lechera va incrementando al pasar de los años.

En la producción de ganado lechero, el mejoramiento genético se enfoca hacia la búsqueda de aumentar la eficiencia económica de la producción. Por esta razón se hace imposible establecer criterios absolutos acerca de estos. En Latinoamérica parte de la leche se vende al consumidor sin haber sido procesada y por lo cual no se justifica que los productores de leche hagan énfasis en mejorar el contenido de grasa o proteína de la misma. Algunas plantas procesadoras bonifican en mayor contenido de grasa y/o proteína de la leche, pero esta bonificación no siempre es suficiente para justificar la selección de animales cuya leche presente mayor contenido de estas. Por esta razón el énfasis se basa en aumentar la producción de litros de leche por vaca (Vélez et al. 2014).

El presente estudio tiene como objetivo realizar un análisis e identificación de animales de alto valor genético para la selección de reemplazos de las fincas estudiadas, con esto Lograr estimar la potencial producción de estos animales de acuerdo a su valor genético como tal. Además de realizar una recomendación de un plan de cruce para lograr obtener una genética de excelente calidad y con potenciales de producción lechera altos.

2. MATERIALES Y MÉTODOS

Para realizar este estudio fueron utilizados datos de la finca de Ingeniería Agrícola y Ganadera S.A. (IAGSA), Comayagua, datos de la hacienda Santa Elisa, El Paraíso y del hato de la Escuela Agrícola Panamericana, Zamorano.

Se contaba con 139 vacas para la finca de Ingeniería Agrícola y Ganadera S.A. (IAGSA), con 105 vacas para la hacienda Santa Elisa y con 169 vacas para el hato de Zamorano. Las razas Holstein, Jersey, Pardo Suizo y cruces entre ellas son las que predominan en estas tres fincas, tomando en cuenta animales de primera, segunda y tercera lactancia.

Metodología.

Información del manejo y protocolos de la crianza de becerras y vacas de las tres fincas.

Finca de Ingeniería Agrícola y Ganadera S.A. (IAGSA). Descripción del manejo y protocolos de la crianza de becerras en IAGSA

Al nacimiento de las becerras se debe desinfectar el ombligo con yodo al 5%, garantizando siempre el suministro del calostro de la madre o del banco de calostro según calostrometría.

A los dos meses de edad las becerras son destetadas y se les realiza un pesaje. En esta etapa de lactante las terneras toman en promedio 8 litros de leche de vaca/día y el día 4 de nacida se hace refractometría para verificar pesaje de inmunoglobulina.

Del segundo mes hasta el tercer mes de edad las becerras se mantienen dentro de unos cubículos llamados supercuna en donde conviven entre ellas y consumen concentrado ad libitum, heno de alfalfa y agua.

Del tercer mes hasta décimo tercer mes de edad según el peso y talla van pasando por las 4 naves de desarrollo (se pesa 1 vez al mes y con la ayuda del nutricionista se van ajustando las dieta para tratar de tener una ganancia diaria de peso de 0.80 kg/día; que según Zanton y Henrich, es la GDP ideal para que estos animales den su mayor potencial de leche cuando estén en la línea de ordeño.

Del décimo tercer mes hasta el día 21 antes del parto, en este grupo las vaquillas ya preñadas con semen sexado (los primeros 2 servicios van con semen sexado, al tercer servicio van con semen convencional) pasan a las 2 últimas naves de desarrollo; en donde

están con una dieta de mantenimiento y a los 21 días antes del parto son llevadas a el lote de próximas en las naves de producción para alistarla para el parto.

La dieta de estas vaquillas en las 6 naves de desarrollo está basado en:

- A. Ensilaje de maíz
- B. Heno de alfalfa
- C. Heno de braquiaria
- D. Ración Totalmente Mezclada (RTM) para vaquillas de 3-9 meses.
- E. Harina de soya (vaquillas > 9 meses)

Toda esta alimentación se ofrece en un alimentador (mixer) en una sola ración al día. Se aplica una vez al año las vacunas virales (bovishiel y cattle master) y las clostridiales (ultrachoice)

Descripción del manejo y protocolos de la vacas en producción en IAGSA

Las vacas son secadas 60 días antes del parto, se les aplica antibiótico, becafor y nutrill. Veintiún días antes del parto (próximas): se usa de sales aniónicas + sales de transición, becafor y se realizan pruebas semanales de pH en la orina.

Al momento del parto se aplica vigantol, catosal, caltonic, oxitocina, tonofosfan y se toma muestra para ver calostrometria

A las vacas recién paridas (0-10 días post parto) se les hace prueba de mastitis al quinto y décimo día. Se toma temperatura diariamente (>39.4°C)

Lote de frescas (11-30 días) se les brinda dieta especial con mucha fibra para cuidar salud ruminal.

Lote de reto (31-60 días) se alimentan con dieta especial para aumentar producción de leche. Se realiza una tonificación (suplenut, tonofosfan, becafor y vigantol) y masaje uterino. Se cuenta con protocolos hormonales con GnRH + prostaglandinas

Lotes mayores de 61 días, según la producción se clasifican en altas, medias y baja producción. Se realizan sincronizaciones a vacas con más de cien días de lactancia. Cada quince días se hacen movimientos de lotes, además se hace BUN (nitrogeno ureico en sangre) para evaluar dietas y correlacionar con la reproducción. Se insemina dos veces según el celo observado (6:00 AM – 4:00 PM); hay protocolos hormonales y sincronizaciones según días en leche y condición corporal de la vaca.

Se Aplica un boostin-s (hormona somatotropina bovina) a 50 vacas preñadas confirmadas. El promedio de producción por día actual es de 19 litros.

La meta de esta finca es preñar mensualmente 65 animales (vacas o/y vaquillas) para que este mismo grupo produzca mensualmente y mantener producciones estables en todo el año.

Las dietas de estas vacas en producción están basadas en:

- A. Ensilaje de maíz
- B. Heno de alfalfa

C. Heno de braquiaria

D. Ración Totalmente Mezclada (RTM) para las vacas de alta y baja producción.

E. Núcleo 1 y 2 (secuestrante de micotoxinas, levaduras, minerales).

También se alimenta con el mixer una vez por día. Se ordeña dos veces al día con 520 vacas en ordeño. Se realizan dos pruebas de mastitis por semana. Además dos veces por semana se usa formalina para patas y se pesa leche diariamente. Se ha llegado a producir más de 12,000 litros/día, pero diariamente se produce casi los 10,000 litros. Diariamente se lleva información de costos, reproducción, dietas, consumos, rechazos y producción de leche para tomar decisiones.

Finca de la Escuela Agrícola Panamericana. Descripción del manejo y protocolos de la crianza de beceras en la Escuela Agrícola Panamericana.

Al primer día de nacidas, el ombligo de las beceras son curadas con yodo al 5%. Se tatúa y se registra la información. Se alimentan a las beceras con calostro en las primeras horas después de nacidas. Se aplica ADE, complejo B, doramectina, una dosis de Emicina LA.

Al segundo día las beceras son alimentadas con cuatro litros de leche entera o mezclada con calostro diariamente, este programa se sigue al menos una semana.

Al cuarto día se le suministra a la beceras agua limpia, se les ofrece alimento concentrado de inicio, se realiza el descorne con pasta y se les colocan aretes.

Al séptimo día se alimentan 50% con leche entera y 50% de leche en polvo.

Al décimo día se les incrementa la oferta del alimento concentrado inicio. Se alimenta 100% con leche en polvo a razón de seis litros por día.

A los dos meses y medio de edad del animal, se aplican vitamina ADE, complejo B y una doramectina. Se pesa y se registra el peso. Se aplica la segunda dosis de vacunas con Ultrachoice. Se aplica la primera dosis Bovishield Gold.

Del tercer mes hasta el décimo tercer meses de edad según el peso y talla van pasando por lotes de desarrollo (se pesa 1 vez al mes y con la ayuda del nutricionista se van ajustando las dietas para tratar de tener una ganancia diaria de peso adecuada).

Del décimo tercer mes hasta el día 21 antes del parto, en este grupo las vaquillas ya preñadas por inseminación artificial pasan a las 2 últimas lotes de desarrollo, en donde están con una dieta de mantenimiento y a los 21 días antes del parto son llevadas a el lote de próximas a parir.

La dieta de estas vaquillas de desarrollo está basado en:

- Ensilaje de maíz.
- RTM desarrollo (vaquillas de 3-9 meses).
- Concentrado.

Descripción del manejo y protocolos de la vacas en producción en la Escuela Agrícola Panamericana

Secado de vacas (60 días antes del parto): Canula de secado (Bovigan, Nafpenzal o Neo-Dry). Verificar que no tengan mastitis, en caso tal, debe de tratarse primero antes de secarlas. Se aplica de master LP (desparasitantes), catosal (Vitamina complejo B), vigantol (ADE) y becafor. Se toma la condición corporal.

Al momento del parto a la vaca se le aplica vigantol (ADE 3), catosal, fluxil (oxitocina), calfosvit y caltonic (opcional).

Recién paridas (0-10 días posparto): se hacen pruebas de mastitis al quinto y décimo día después de parida. Se toma la temperatura ($>39.4^{\circ}$ = fiebre). Se usa algún tipo de producto veterinario si hay alguna infección (mastitis o metritis).

En la finca de la Escuela Agrícola Panamericana se puede identificar razas como Holstein, Pardo Suizo, Jersey y cruces entre ellas las que más predominan. La producción de leche promedio de este hato es de 16.5 litros diarios. Cada 15 días se hacen movimientos de lotes. Se insemina dos veces según el celo observado (6:00 AM – 4:00 PM); hay protocolos hormonales y sincronizaciones según días en leche y condición corporal de la vaca.

Las dietas de estas vacas en producción están basadas en:

- Ensilaje de maíz.
- Heno
- Concentrados

En esta finca el manejo es semi intensivo, ya que las vacas pastorean en la época de invierno, se encuentran estabuladas consumiendo suplementación en el concentrado.

Se les brinda dos tipos de concentrados:

- Concentrado al 21% de proteína: este va dirigido a las vacas intermedias, medias y de baja producción de leche.
- Concentrado al 24% de proteína: este va dirigida a las vacas élites y de alta producción.

Finca Santa Elisa (RODEO S.A.). Descripción del manejo y protocolos de la crianza de beceras en Finca Santa Elisa (RODEO S.A.).

Al primer día de nacidas, el ombligo de las beceras son curadas con yodo al 5%. Se tatúa y se registra la información. Se alimentan a las beceras con calostro en las primeras horas después de nacidas. Se aplica ADE, complejo B, doramectina, una dosis de Emicina LA.

Al segundo día las beceras son alimentadas con cuatro litros de leche entera o mezclada con calostro diariamente, este programa se sigue al menos una semana.

Al cuarto día se le suministra a la becerria agua limpia, se les ofrece alimento concentrado de Alcón (nutreleche), se realiza el descorne con pasta y se les colocan aretes.

Al séptimo día se alimentan con 100% de leche en polvo.

Ya cuando el ternero se encuentra en una edad mayor o igual a las 8 semanas o cuando tiene un consumo voluntario de 1 kg de concentrado, se aplica vitamina ADE, complejo B y una doramectina. Se pesa y se registra el peso. Se aplica la segunda dosis de vacunas con Ultrachoice. Se aplica la primera dosis Bovishield Gold.

Del tercer mes hasta el décimo tercer meses de edad según el peso y talla van pasando por lotes de desarrollo (se pesa 1 vez al mes y con la ayuda del nutricionista se van ajustando la dieta para tratar de tener una ganancia diaria de peso adecuada), lotes que presente diferencia menor o igual a 25kg entre ellos.

Del décimo tercer mes hasta el día 21 antes del parto, en este grupo las vaquillas ya preñadas por inseminación artificial pasan a las 2 últimas lotes de desarrollo, en donde están con una dieta de mantenimiento y a los 21 días antes del parto son llevadas a el lote de próximas a parir.

La dieta de estas vaquillas de desarrollo está basado en:

- Pastoreo.
- Ensilaje de maíz/ caña de azúcar fresca picada.
- Concentrado.

Descripción del manejo y protocolos de la vacas en producción en la Escuela Agrícola Panamericana

Secado de vacas (60 días antes del parto): Canula de secado (Bovigan, Nafpenzal o Neo-Dry). Verificar que no tengan mastitis, en caso tal, debe de tratarse primero antes de secarlas. Se aplica de master LP (desparasitantes), catosal (Vitamina complejo B), vigantol (ADE) y becafor. Se toma la condición corporal.

Al momento del parto a la vaca se le aplica vigantol (ADE 3), catosal, fluxil (oxitocina), calfosvit y caltonic (opcional), también catosal 10 ml.

Recién paridas (0-10 días posparto): se hacen pruebas de mastitis al quinto y décimo día después de parida. Se toma la temperatura ($>39.4^{\circ}$ = fiebre). Se usa algún tipo de producto veterinario si hay alguna infección (mastitis o metritis), además se controla temperatura durante 10 días.

En la finca de la Escuela Agrícola Panamericana se puede identificar razas como Holstein, Jersey y cruces entre ellas las que más predominan. La producción de leche promedio de este hato es de 11.5 litros diarios. Cada 15 días se hacen movimientos de lotes. Se insemina dos veces según el celo observado (6:00 AM – 4:00 PM); hay protocolos hormonales y sincronizaciones según días en leche y condición corporal de la vaca.

Las dietas de estas vacas en producción están basadas en:

- Pastoreo rotacional intensivo con pasto estrella.
- Caña de azúcar fresca picada.
- Concentrados en base a producción.

En esta finca el manejo es semi estabulación, ya que las vacas en producción pastorean todo el año, se semi estabulan consumiendo suplementación en el concentrado, caña de azúcar fresca y ensilaje de maíz.

Se les brinda dos tipos de concentrados:

- Concentrado al 16% de proteína: este va dirigido a las vacas intermedias, medias y de baja producción de leche.
- Concentrado al 18% de proteína: este va dirigida a las vacas élites y de alta producción.

Fuente de información. Para obtener información acerca del manejo productivo y reproductivo de los tres hatos ganaderos, se utilizaron datos del programa VAMPP® versión 3.0., desde enero de 2007 a julio de 2014.

Los aspectos a considerar para este estudio son:

- Producción de lactancias corregidas a 305 días: Para comparar la producción de los animales lecheros, las lactancias se ajustan a una longitud ideal de 305 días para anular problemas de manejo que afectaron la lactancia y que no fueron del animal. El ajuste se efectuó para todas las composiciones raciales.
- Padre: se obtuvo la información de los padres de acuerdo a los datos de cruce que cada finca tiene. Se buscó información de estos en catálogos de casas comerciales de genética y se tomaron sus valores de cría en producción de leche, a estos se le sumo o resto de acuerdo a su caso con media contemporánea de su último quinquenio, el cual fue de 8320 kg de leche para la raza Holstein (USA Holstein). Para la raza Pardo suizo fue de 7620 kg y para la Jersey de 7420 kg (Matamoros, 2014. Producción lechera de las razas Pardo suizo y Jersey. Zamorano, Honduras. Comunicación personal). Con esto se logró estimar el potencial producción de la terneras en el hato según la fórmula de valor de cría de la descendencia. (Bourdon, 1997)

$$\overline{BV} = \frac{1}{2}BVpadre + \frac{1}{2}BVmadre [1]$$

- Valor relativo: Representa el valor de una lactancia individual y el promedio de todas las lactancias corregidas es igual a 100. El estándar se calcula con el promedio de producción diaria corregida, que esta se encarga de corregir los efectos de lactancia, mes de parto y días en lactancia del hato en los últimos 6 meses. Las vacas muy buenas están por arriba de 100. (CRIPAS 2010)

Los datos fueron agrupados por grupos contemporáneos de los cuales se tomaran como criterios el número de lactancias y el año en que la vaca paso con mayor tiempo su lactancia.

Después de haber obtenido la producción por lactancia corregida a 305 días fueron separadas por grupos contemporáneos, se procedió a calcular un promedio, que nos indicará cuales de los individuos del grupo contemporáneo se encuentra por encima del promedio en la producción de leche a los 305 días de lactancia.

- Habilidad de producción más probable (MPPA): Es una fórmula de predicción genética que utiliza una sola fuente de información, que nos permitirá calcular la habilidad de producción más probable (MPPA) de cada individuo en este estudio, siendo esto un índice de selección que nos indicará que tan bueno es un individuo con relación al grupo contemporáneo. (Bourdon, 1997).

I = Valor del índice de selección (predicción genética)

b_i = factor de ponderación

x_i = dato de información fenotípica

n = número de lactancias.

r = Repetibilidad para producción de leche (0.5)

$$b = \frac{nr}{1 + (n + 1)r} [2]$$

$$I = bx [3]$$

$$I = \text{MPPA} [4]$$

- Precisión: Es el cálculo en el cual se puede predecir con cierta exactitud, que el individuo pueda expresar su valor genético siempre y cuando los factores ambientales sean los apropiados.

$$\text{Precisión} = \sqrt{\frac{nr}{1 + (n + 1)r}} [5]$$

3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

La finca de Ingeniería Agrícola y Ganadera S.A. (IAGSA). La finca de Ingeniería Agrícola y Ganadera S.A. (IAGSA), está compuesta por 332 vacas, de las cuales, para este estudio se utilizaron 139 vacas que se encuentran en su primera, segunda y tercera lactancia.

Las vacas agrupadas con valores relativos >120 (Cuadro1), representan las vacas que están el último cuarto superior a la media, ósea las vacas que fueron élites en el año 2013, las cuales su promedio de producción ajustada a los 305 días fue de 7618 ±1129 kg de leche.

Cuadro 1. Evaluación de los valores de la habilidad de producción más probable (MPPA), para vacas con valores relativos (VR) >120 y su respectivo potencial de producción de las hijas. Finca de Ingeniería Agrícola y Ganadera S.A. (IAGSA) 2013.

Animal	Raza	L	D.305 días (kg)	Toro	A. padre (kg)	Po.hija (kg)	VR	MPPA	P
210	H4PS4	2	10251	Marion	10860	10556	155	2797	0.82
1311	H6J2	1	7548	Jake	7633	7591	151	747	0.71
1711	PS8	1	9794	River	10770	10282	139	1870	0.71
1221	H5PS3	1	7294	Sleeman	10710	9002	135	620	0.71
410	H4PS4	1	7343	Potter	9155	8249	134	644	0.71
911	H8	1	7233	River	10770	9001	127	589	0.71
765	H5PS3	2	7835	Jack	7633	7734	126	1186	0.82
1411	H6J2	1	6743	Jake	7633	7188	124	344	0.71
6	H8	2	6614	Potter	9155	7885	121	373	0.82
15	H8	2	6995	Nifty	8707	7851	120	627	0.82

L. Número de lactancias.

D. Desempeño en producción.

A. Aporte del padre a la cría en producción.

Po. Potencial de producción de la hija.

VR. Valor relativo del animal.

MPPA. Habilidad productiva más probable.

P. Precisión del MPPA.

Este grupo de vacas élites presentaron valores de MPPA positivos, lo que indica que estas vacas en su próxima lactancia podrán aumentar su producción de leche a los 305 días.

El animal 210 es un cruce de Holstein × Pardo Suizo, presentó una alta producción de leche a los 305 días de su segunda lactancia en 10251 kg, calificándola como la mayor productora de leche para esta finca para el año 2013. Fue la que presentó el valor relativo más alto siendo este de 155 y el MPPA más alto con un valor de 2797, lo que indica que esta vaca con una precisión de 0.82, para su próxima lactancia tendrá una producción de leche de 2797 kg de leche más que las vacas de su grupo contemporáneo. Se apareó con Marion, un toro de alto valor genético en producción de leche, aportando 10860 kg de leche a su descendencia. En base a esto se pudo estimar la producción de leche de la cría, dando como resultado una producción de 10556 kg de leche a los 305 días de lactancia. Cabe resaltar que esta cría podría superar a su madre en 305 kg de leche si el ambiente, la alimentación y el buen manejo dentro de la finca así se lo permiten.

De igual manera, las vacas 765, 6 y 15 se encuentran en su segunda lactancia, presentan un valor relativo >120 y un MPPA positivo, lo que indica que estas vacas se encuentran dentro del grupo de las élites y que en sus próximas lactancias, podrán aumentar su producción de leche con una probabilidad de 0.82, debido a la cantidad de registros que estas vacas presentan en relación a las demás. Fueron apareadas con toros como: Jack, Potter y Nifty respectivamente. Contribuyendo a que las crías de estas vacas puedan aumentar su producción de leche, superando a sus madres.

Por el contrario, las vacas 1311, 1711, 1221, 410, 911 y 1411, son animales que se encuentran en su primera lactancia de producción. Presentaron valores relativos >120 y valores de MPPA positivos, lo que significa que con una precisión de 0.71, se puede predecir que estas vacas aumentarían valiosamente su producción de leche en las siguientes lactancias.

Para este grupo de vacas que presentaron los mejores valores en producción, se recomienda aparearlas con toros de alto valor genético que puedan transmitir a su descendencia mayor cantidad de leche como: Marion, River y Sleeman. Estos tres toros se deben aparear con aquellas vacas que aún no se les ha dado la oportunidad de aparearlas con ellos, para lograr así, que las crías puedan obtener una mayor producción de leche en relación a la madre. Las hijas de estas vacas se convertirían en las siguientes vaquillas de reemplazo, por lo que se deben aparear con otros toros que no se encuentren en la finca como: Lightning-ET, Trump-ET y Loto, que son toros de alto valor genético y que aportan a su descendencia una producción por encima de los 10000 kg de leche.

Las vacas agrupadas con valores relativos de 100-119 (Cuadro 2), representan las vacas que se encuentran en el cuarto superior a la media en el año 2013, las cuales su promedio de producción ajustada a los 305 días fue de 6007 ±811 kg de leche.

Cuadro 2. Evaluación de los valores de la habilidad de producción más probable (MPPA), para vacas con valores relativos (VR) 100-119 y su respectivo potencial de producción de las hijas. Finca de Ingeniería Agrícola y Ganadera S.A. (IAGSA) 2013.

Animal	Raza	L	D.305 días (kg)	Toro	A. Padre (kg)	Po.hija (kg)	VR	MPPA	P
1267	H6J2	1	6633	Sleeman	10710	8671	119	289	0.71
1251	H5PS3	1	7158	Kalahari	8966	8062	118	552	0.71
1225	J4H3PS1	1	7031	Kalahari	8966	7999	116	488	0.71
111	H8	1	6043	Potter	9155	7599	116	-6	0.71
13	H8	2	6381	Marion	10860	8620	116	217	0.82
801	PS4H2J2	2	7699	Billion	9126	8413	115	1096	0.82
1911	J4H3PS1	1	6469	Dotson	10322	8395	105	207	0.71
1259	J4H2PS2	1	6282	Sleeman	10710	8496	104	114	0.71
858	H6PS2	2	6407	River	10770	8589	103	235	0.82
1011	H6J2	1	5832	River	10770	8301	101	-111	0.71

L. Número de lactancias.

D. Desempeño en producción.

A. Aporte del padre a la cría en producción.

Po. Potencial de producción de la hija.

VR. Valor relativo del animal.

MPPA. Habilidad productiva más probable.

P. Precisión del MPPA.

Este grupo de vacas de alta producción presentó valores de MPPA positivos, lo que indica que estas vacas en su próxima lactancia podrán aumentar su producción de leche a los 305 días. Existen excepciones como la 111 y 1011, que son vacas que presentaron valores de MPPA negativos de -6 y -111 respectivamente, indicando así que estas vacas para la siguiente lactancia obtendrían una producción por debajo del promedio de producción de su grupo contemporáneo. Sin embargo, obteniendo 0.71 de precisión, estas vacas tienen una probabilidad baja de que esto suceda en la próxima lactancia, debido a que estas son vacas que se encontraron en su primera lactancia y sus estimaciones se realizaron en base a un registro de producción. Tomando en cuenta que los valores relativos de estas vacas se encontraron entre 100-119, se espera que estas dos vacas puedan mejorar su habilidad de producción más probable para las siguientes lactancias. Fueron apareadas con toros que aportan grandes cantidades de leche a su descendencia como: Potter y River respectivamente. Se estimó la posible producción de leche de las hijas, lo cual pudieron sobrepasar grandemente la producción de la madre.

De igual manera, las vacas 13, 801 y 858 son vacas que se encuentran en su segunda lactancia, presentan un valor relativo entre 100-119 y un MPPA positivo, lo que indica que estas vacas se encuentran dentro del grupo de las vacas de alta producción y que en sus próximas lactancias, podrán aumentar su producción de leche con una probabilidad de 0.82, debido a la cantidad de registros que estas vacas presentan en relación a las demás. Fueron apareadas con toros como: Marion, Billion y River respectivamente, lo que aportan una gran cantidad de leche a su descendencia, contribuyendo a que las crías de estas vacas puedan aumentar su producción de leche, superando a sus madres.

Las vacas 1267, 1251, 1225, 1911 y 1259 son animales que se encuentran en su primera lactancia de producción. También se encuentran en el grupo de alta producción, presentaron valores relativos entre 100-119 y valores de MPPA positivos, lo que significa que con una precisión de 0.71, se puede predecir que estas vacas aumentarían valiosamente su producción de leche en las siguientes lactancias.

Este grupo de vacas que presentaron buenos valores en producción, se recomienda brindarles al menos dos oportunidades de servicios con toros de alto valor genético que puedan transmitir a su descendencia mayor cantidad de leche como: Marion, River, Sleeman y Dotson. Estos cuatro toros se deben aparear con aquellas vacas que aún no se les ha dado la oportunidad de aparearlas con ellos, para lograr así, que las crías puedan obtener una mayor producción de leche en relación a la madre. Por el contrario, a las hijas de estas vacas se les debe aparear con otros toros que no se encuentren en la finca como: Lightning-ET, Trump-ET y Loto, que son toros de alto valor genético y que aportan a su descendencia una producción por encima de los 10000 kg de leche.

Las vacas agrupadas con valores relativos de 80-99 (Cuadro 3), representan las vacas que estuvieron en el cuarto inferior a la media en el año 2013, las cuales su promedio de producción ajustada a los 305 días fue de 5890 ± 764 kg de leche.

Cuadro 3. Evaluación de los valores de la habilidad de producción más probable (MPPA), para vacas con valores relativos (VR) 80-99 y su respectivo potencial de producción de las hijas. Finca de Ingeniería Agrícola y Ganadera S.A. (IAGSA) 2013.

Animal	Raza	D.305 días		Toro	A. padre (kg)	Po.hija (kg)	VR	MPPA	P
		L	(kg)						
1258	J4PS4	1	6327	Sleeman	10710	8518	97	136	0.71
1253	H4PS3H1	1	5785	Kalahari	8966	7375	97	-135	0.71
1269	J4H2PS2	1	7338	Potter	9155	8247	96	642	0.71
740	H4PS3MS1	2	6090	Gerónimo	8724	7407	96	23	0.82
667	PS6BR1MS1	2	5722	Billion	9126	7424	96	-222	0.82
1214	H5PS3	1	5786	Longtime	9372	7579	94	-134	0.71
1010	J4PS4	1	5348	Jake	7633	6491	93	-354	0.71
839	H5PS3	2	5470	Marion	10860	8165	93	-390	0.82
110	H4J4	2	6586	Marion	10860	8723	91	354	0.82
411	H6PS2	1	4402	Potter	9155	6779	89	-826	0.71
1279	H6J2	1	5238	Kalahari	8966	7102	88	-408	0.71
783	H5PS3	2	4929	Billion	9126	7028	87	-751	0.82
787	J6H2	2	3422	Billion	9126	6274	84	-1755	0.82
684	PS7H1	2	5573	Mingo	10040	7807	83	-321	0.82

L. Número de lactancias.

D. Desempeño en producción.

A. Aporte del padre a la cría en producción.

Po. Potencial de producción de la hija.

VR. Valor relativo del animal.

MPPA. Habilidad productiva más probable.

P. Precisión del MPPA.

Las vacas como: 1253, 667, 1214, 1010, 839, 411, 1279, 783, 787, 684 son vacas que se encuentran en el grupo de baja producción. De la cual, sus valores genéticos se pueden predecir con cierta precisión, dependiendo de la lactancia en la que se encuentren. Sin embargo, el MPPA de las vacas ya mencionadas se encuentran en negativos, indicando que la producción de leche de esas vacas estarán por debajo en relación a las demás vacas del grupo en que se encuentran en las futuras lactancias. Los valores relativos entre 80-99, indican que dichas vacas se encuentran por debajo del promedio de producción en relación a las demás vacas del hato. Los toros con que dichas vacas han sido inseminadas son de alto valor genético, lo que favorecerá a que las crías alcancen una producción de leche superior a las de la madre. Sin embargo, por ser estas vacas de tan posible baja

producción para las siguientes lactancias, se recomienda que si en esta finca se pudiera súper ovular a las vacas del grupo elite y de alta producción, se podría hacer transferencia de embriones y convertir a estas de vacas de baja de producción en madres sustitutas de esos embriones y poder así, utilizar a las crías como futuras vaquillas de reemplazo dentro de este hato.

Las vacas como: 1258, 1269, 740 y 110, son vacas que se encuentran con valores relativos entre 80-99 y con valores de MPPA positivos, lo que indica que estas vacas aun estando en el grupo de las de baja producción, podrán producir en la siguiente lactancia superior al promedio de su grupo de producción. Estas son vacas que se encuentran en su primera y segunda lactancia, son vacas que a pesar de ser jóvenes y de no tener un buen valor genético produjeron cantidades de leche superiores al promedio, por lo que se les debe dar la oportunidad de aparearlas de por lo menos una vez con toros de alto valor genético en producción de leche como: Sleeman, Marion y River.

Las vacas agrupadas con valores relativos <80 (Cuadro 4), representan las vacas que estuvieron en el último cuarto inferior a la media en el año 2013, las cuales su promedio de producción ajustada a los 305 días fue de 4757 ±651 kg de leche.

Cuadro 4. Evaluación de los valores de la habilidad de producción más probable (MPPA), para vacas con valores relativos (VR) <80 y su respectivo potencial de producción de las hijas. Finca de Ingeniería Agrícola y Ganadera S.A. (IAGSA) 2013.

Animal	Raza	L	D.305 días (kg)	Toro	A. Padre (kg)	Po.hija (kg)	VR	MPPA	P
780	J6H2	3	4945	River	10770	7857	79	-833	0.87
16	H4J4	2	5224	Nifty	8707	6966	74	-554	0.82
34	J4PS4	1	4427	Jake	7633	6030	72	-814	0.71
910	H5PS3	2	5361	River	10770	8066	65	-463	0.82
773	H6J2	3	4918	Buckeye	9446	7182	49	-853	0.87

L. Número de lactancias.

D. Desempeño en producción.

A. Aporte del padre a la cría en producción.

Po. Potencial de producción de la hija.

VR. Valor relativo del animal.

MPPA. Habilidad productiva más probable.

P. Precisión del MPPA.

Los animales de este grupo, son vacas que se encuentran en su primera, segunda y tercera lactancia. De la cual, sus valores genéticos se pueden predecir con cierta precisión, dependiendo de la lactancia en la que se encuentren. Sin embargo, el MPPA de las vacas de este cuadro, se encuentran en negativos, indicando que la producción de leche de esas vacas estarán por debajo en relación a las demás vacas del grupo en que se encuentran en las futuras lactancias. Los valores relativos <80, indican que dichas vacas se encuentran por debajo del promedio de producción en relación a las demás vacas del hato. Los toros

con que dichas vacas han sido inseminadas son de alto valor genético, lo que favorecerá a que las crías alcancen una producción de leche superior a las de la madre. Sin embargo, por ser estas vacas de tan posible baja producción para las siguientes lactancias, se recomienda que si en esta finca se pudiera súper ovular a las vacas del grupo elite y de alta producción, se podría hacer transferencia de embriones y convertir a estas de vacas de escasa producción en madres sustitutas de esos embriones y poder así, utilizar a las crías como futuras vaquillas de reemplazo dentro de este hato. También se podrían ir reemplazando poco a poco estas vacas por las hijas de las vacas élites y de alta producción.

Para el año 2014 en la finca de Ingeniería Agrícola y Ganadera S.A. (IAGSA), se tomaron en cuenta vacas con su primera, segunda y tercera lactancia. Las vacas agrupadas con valores relativos >120 (Cuadro5), representan las vacas que estuvieron en el último cuarto superior a la media, ósea las vacas élites en el año 2014, las cuales su promedio de producción ajustada a los 305 días fue de 7404 ±755 kg de leche.

Cuadro 5. Evaluación de los valores de la habilidad de producción más probable (MPPA), para vacas con valores relativos (VR) >120 y su respectivo potencial de producción de las hijas. Finca de Ingeniería Agrícola y Ganadera S.A. (IAGSA) 2014.

Animal	Raza	L	D.305 días		A. Padre	Po.hija	VR	MPPA	P
			(kg)	Toro	(kg)	(kg)			
2211	H6J2	1	8405	Dotson	10322	9364	147	933	0.71
2311	H6PS2	1	7905	Dotson	10322	9114	137	683	0.71
1257	H6J2	1	7663	Longtime	9372	8518	134	562	0.71
1328	H7PS1	1	7367	Potter	9155	8261	130	414	0.71
1280	H5PS3	1	7658	Sleeman	10710	9184	127	560	0.71
1273	H4PS3SM1	1	7765	Kramer	9837	8801	127	613	0.71
1311	H6J2	2	8907	Davis	10479	9693	125	1579	0.82
1246	H6J2	1	7280	Longtime	9372	8326	125	371	0.71
4411	H4J4	1	7573	Kramer	9837	8705	124	517	0.71
1168	H7SM1	1	6910	Sleeman	10710	8810	123	186	0.71

L. Número de lactancias.

D. Desempeño en producción.

A. Aporte del padre a la cría en producción.

Po. Potencial de producción de la hija.

VR. Valor relativo del animal.

MPPA. Habilidad productiva más probable.

P. Precisión del MPPA.

Este grupo de vacas élites presentaron valores de MPPA positivo, lo que indica que en su próxima lactancia podrán aumentar su producción de leche a los 305 días.

El animal 1311 es un cruce de Holstein × Jersey, presentó en su segunda lactancia la mayor producción de leche en 8907 kg para el año 2014, mientras que para el año 2013 en

su primera lactancia también presentó una alta producción de leche siendo esta de 7548 kg, calificándola como una alta productora de leche para esta finca en ambos años. Sin embargo, no fue la que presentó el valor relativo más alto en su primera y segunda lactancia, pero siempre se mantuvo por encima de 120. Para el año 2013 esta vaca contó con un registro de producción, por lo que su MPPA fue de 747 con una precisión de 0.71, mientras, que para el año 2014 contó con dos registros de producción, lo que permitió aumentar la predicción del valor genético en producción de leche con una precisión de 0.82, obteniendo el valor más alto de MPPA con 1579, lo que indica que esta vaca para su próxima lactancia podrá aumentar su producción en 1579 kg de leche más que las demás vacas de su grupo contemporáneo. Como resultado, la vaca 1311 en su primera y segunda lactancia siempre se mantuvo en los índices más altos de producción de leche a los 305 días, presentó valores relativos >120 y valores de MPPA positivos, posicionándola en la finca como una de las vacas élites para los años 2013 y 2014. En ambos años, se apareó con toros que aportan una gran cantidad de leche a su descendencia, contribuyendo a que las crías de estas vacas puedan aumentar su producción de leche.

Las demás vacas de este grupo, son animales que se encuentran en su primera lactancia de producción. También se encuentran en el grupo de las élites, presentaron valores relativos >120 y valores de MPPA positivos, lo que significa que con una precisión de 0.71, se puede predecir que estas vacas aumentarían valiosamente su producción de leche en las siguientes lactancias.

Para este grupo de vacas que presentaron los mejores valores en producción, se recomienda aparearlas con toros de alto valor genético que puedan transmitir a su descendencia mayor cantidad de leche como: Marion, River y Sleeman. Estos tres toros se deben aparear con aquellas vacas que aún no se les ha dado la oportunidad de aparearlas con ellos, para lograr así, que las crías puedan obtener una mayor producción de leche en relación a la madre. Por el contrario, las hijas de estas vacas se convertirían en las siguientes vaquillas de reemplazo, por lo que se deben aparear con otros toros que no se encuentren en la finca como: Lightning-ET, Trump-ET y Loto, que son toros de alto valor genético y que aportan a su descendencia una producción por encima de los 10000 kg de leche.

Las vacas agrupadas con valores relativos de 100-119 (Cuadro 6), representan las vacas que estuvieron en el cuarto superior a la media en el año 2014, las cuales su promedio de producción ajustada a los 305 días fue de 6790 ± 1352 kg de leche.

Cuadro 6. Evaluación de los valores de la habilidad de producción más probable (MPPA), para vacas con valores relativos (VR) 100-119 y su respectivo potencial de producción de las hijas. Finca de Ingeniería Agrícola y Ganadera S.A. (IAGSA) 2014.

Animal	Raza	L	D.305 días (kg)	Toro	A. Padre (kg)	Po.hija (kg)	VR	MPPA	P
4211	H5PS3	1	7034	Kramer	9837	8436	119	248	0.71
1155	H5PS3	1	7015	Buckeye	9446	8231	118	238	0.71
1211	J8	1	6328	Kramer	9837	8083	114	-106	0.71
2411	H6J2	1	7521	Altajuryman	9457	8489	113	491	0.71
4811	H4J4	1	6743	Kramer	9837	8290	110	102	0.71
210	H4PS4	3	11117	Davis	10479	10798	110	3434	0.87
1293	H5PS3	1	6650	Potter	9155	7903	108	56	0.71
4311	H8	1	6145	Kramer	9837	7991	107	-197	0.71
410	H4PS4	2	8990	Marion	10860	9925	107	1634	0.82
810	J4PS4	2	8286	Davis	10479	9383	103	1165	0.82

L. Número de lactancias.

D. Desempeño en producción.

A. Aporte del padre a la cría en producción.

Po. Potencial de producción de la hija.

VR. Valor relativo del animal.

MPPA. Habilidad productiva más probable.

P. Precisión del MPPA.

Este grupo de vacas alta producción presentó valores de MPPA positivos, lo que indica que estas vacas en su próxima lactancia podrán aumentar su producción de leche a los 305 días. Existen excepciones como la 1211 que es una Jersey y la 4311 que es una Holstein, que son vacas que presentaron valores de MPPA negativos de -106 y -197 respectivamente, indicando así que estas vacas para la siguiente lactancia obtendrían una producción por debajo del promedio de producción de su grupo contemporáneo. Sin embargo, obteniendo 0.71 de precisión, estas vacas tienen una probabilidad muy baja de que esto suceda en la próxima lactancia, debido a que estas son vacas que se encontraron en su primera lactancia y sus estimaciones se realizaron en base a los pocos registros de producción obtenidos en esa lactancia. Tomando en cuenta que los valores relativos de estas vacas se encontraron entre 100-119, que se encuentran por encima del promedio de las demás vacas del hato, se esperaría que estas dos vacas puedan mejorar su habilidad de producción más probable para las siguientes lactancias. Ambas vacas fueron apareadas con el mismo toro siendo este Kramer, que aporta a su descendencia una producción de 9837 kg de leche. Se estimó que la hija que representaba el mejor potencial genético fue la de la vaca 1211 (Jersey) con una producción de 8083 kg de leche, mientras que la hija de la 4311 (Holstein) presentó un potencial de producción de 7991 kg de leche. Hay que tomar en cuenta que Kramer es un toro Holstein y la vaca 1211 es una Jersey, por lo cual podría haber problemas al momento del parto, siendo esta vaca de una raza pequeña. Se recomienda utilizar para esta vaca un toro que sea de la misma raza como: Decoy, Regenerate y Gannon-PR.

La vaca 210 es un cruce de Holstein × Pardo Suizo, presentó en su segunda lactancia la mayor producción de leche en 10251 kg para el año 2013, mientras que para el año 2014 en su tercera lactancia también presentó la más alta producción de leche siendo esta de 11117 kg, calificándola como una alta productora de leche para esta finca en ambos años. Sin embargo, para el año 2013 presentó el valor relativo más alto del grupo de las élites con 155, mientras que para el año 2014 redujo el valor relativo a 110, ubicándola dentro del grupo de las de alta producción, esto se debe a que el programa VAMPP Bovino, calcula los valores relativos en base al promedio de la producción diaria corregida a los 305 días de lactancia de las últimas 6 pesas de la leche. Para el año 2013 esta vaca contó con dos registros de producción, por lo que su MPPA fue de 2797 con una precisión de 0.82, mientras que para el año 2014 contó con tres registros de producción, lo que permitió aumentar la predicción del valor genético en producción con una precisión de 0.87, obteniendo el valor más alto de MPPA con 3434, lo que indica que esta vaca para su próxima lactancia podrá aumentar su producción en 3434 kg de leche más que las demás vacas de su grupo contemporáneo. Como resultado, esta vaca en su segunda y tercera lactancia siempre se mantuvo en los índices más altos de producción de leche a los 305 días, presentó valores relativos >100, lo que indica que independientemente de la lactancia en que se encontró siempre se mantuvo por encima del promedio de producción de las demás vacas y presentó valores de MPPA sumamente altos, posicionándola en la finca como una de las vacas élites para los años 2013 y 2014. En ambos años, se apareó con toros que aportan una gran cantidad de leche a su descendencia, contribuyendo a que las crías de estas vacas puedan aumentar su producción de leche.

La vaca 410 es un cruce de Holstein × Pardo Suizo, presentó en su segunda lactancia la mayor producción de leche en 8990 kg para el año 2014, mientras que para el año 2013 en su primera lactancia también presentó una alta producción de leche siendo esta de 7343 kg, calificándola como una alta productora de leche para esta finca en ambos años. Sin embargo, no fue la que presentó el valor relativo más alto en su primera y segunda lactancia, pero siempre se mantuvo por encima de 100, lo que indica que independientemente de la lactancia en que se encontró siempre se mantuvo por encima del promedio de producción de las demás vacas. Para el año 2013 esta vaca contó con un registro de producción, por lo que su MPPA fue de 644 con una precisión de 0.71, mientras, que para el año 2014 contó con dos registros de producción, lo que permitió aumentar la predicción del valor genético en producción de leche con una precisión de 0.82, obteniendo un alto valor de MPPA con 1634, lo que indica que esta vaca para su próxima lactancia podrá aumentar su producción en 1634 kg de leche más que las demás vacas de su grupo contemporáneo. Como resultado, la vaca 410 en su primera y segunda lactancia siempre se mantuvo en los índices más altos de producción de leche a los 305 días, presentó valores relativos >100 y valores de MPPA positivos, posicionándola en la finca como una de las vacas élites para los años 2013 y 2014. En ambos años, se apareó con toros que aportan una gran cantidad de leche a su descendencia, contribuyendo a que las crías de estas vacas puedan aumentar su producción de leche.

Las vacas 410 y 810 son vacas que se encuentran en su segunda lactancia, presentan un valor relativo entre 100-119 y un MPPA positivo, lo que indica que estas vacas se encuentran dentro del grupo de las vacas de alta producción y que en sus próximas lactancias, podrán aumentar su producción de leche con una probabilidad de 0.82, debido

a la cantidad de registros que estas vacas presentan en relación a las demás. Fueron apareadas con toros como: Marion y Davis respectivamente, lo que son de alto valor genético y aportan una gran cantidad de leche a su descendencia, contribuyendo a que las crías de estas vacas puedan aumentar su producción, superando a sus madres.

Las vacas 4211, 1155, 2411, 4811, 1293, son animales que se encuentran en su primera lactancia, también se encuentran en el grupo de alta producción, presentaron valores relativos entre 100-119 y valores de MPPA positivos, lo que significa que con una precisión de 0.71, se puede predecir que estas vacas aumentarán su producción de leche en las siguientes lactancias.

Este grupo de vacas que presentaron buenos valores en producción, se recomienda brindarles al menos dos oportunidades de servicios con toros de alto valor genético que puedan transmitir a su descendencia mayor cantidad de leche como: Marion, River, Sleeman, Dotson y Davis. Estos cinco toros se deben aparear con aquellas vacas que aún no se les ha dado la oportunidad de aparearlas con ellos, para lograr así, que las crías puedan obtener una mayor producción de leche en relación a la madre. Por el contrario, a las hijas de estas vacas se les debe aparear con otros toros que no se encuentren en la finca como: Lightning-ET, Trump-ET y Loto, que son toros de alto valor genético y que aportan a su descendencia una producción por encima de los 10000 kg de leche.

Las vacas agrupadas con valores relativos de 80-99 (Cuadro 7), representan las vacas que estuvieron en el cuarto inferior a la media en el año 2014, las cuales su promedio de producción ajustada a los 305 días fue de 6404 ± 1484 kg de leche.

Cuadro 7. Evaluación de los valores de la habilidad de producción más probable (MPPA), para vacas con valores relativos (VR) 80-99 y su respectivo potencial de producción de las hijas. Finca de Ingeniería Agrícola y Ganadera S.A. (IAGSA) 2014.

Animal	Raza	D.305 días		Toro	A. padre	Po.hija	VR	MPPA	P
		L	(kg)		(kg)	(kg)			
710	H6PS2	2	7203	Laudan	9081	8142	99	443	0.82
6	H8	3	9875	Marion	10860	10368	98	2502	0.87
801	PS4H2J2	3	9518	Altajuryman	9457	9488	92	2234	0.87
740	H4PS3MS1	3	7417	River	10770	9094	91	1022	0.87
1263	J4H2PS2	1	5630	Buckeye	9446	7538	90	-455	0.71
1010	J4PS4	2	7094	Ross	10304	8699	90	370	0.82
835	J4PS3H1	3	8842	Marion	10860	9851	88	1727	0.87
797	J6H2	3	6966	Marion	10860	8913	88	320	0.87
839	H5PS3	3	8657	Ross	10304	9481	87	1589	0.87
823	J6H2	3	7117	Davis	10479	8798	82	434	0.87
684	PS7H1	3	7087	Ross	10304	8696	81	411	0.87
2511	H4PS3BR1	1	6546	Kramer	9837	8192	80	4	0.71

L. Número de lactancias.

D. Desempeño en producción.

A. Aporte del padre a la cría en producción.

Po. Potencial de producción de la hija.

VR. Valor relativo del animal.

MPPA. Habilidad productiva más probable.

P. Precisión del MPPA.

Las vacas que se presentan en este cuadro, son vacas que se encuentran en el grupo de baja producción, con valores relativo entre 80-99, es decir, valores por debajo del promedio de producción, lo que indica que estas vacas no son de alto valor genético en relación a las demás vacas del hato. Sin embargo, la mayoría de estas vacas presentan valores de MPPA positivos, exceptuando la vaca 1263. Esto se debe al número de registros que presenta cada animal, ya que las mayorías de estas presentaban dos y tres registros de producción y se pudo estimar con mayor precisión la predicción de los kg de leche que podría presentar cada animal en sus lactancias futuras. Adicional, son vacas adultas que designan la mayoría de su energía a la producción de leche, en relación a una vaca joven de una lactancia que apenas está terminando de crecer y de desarrollar sus glándulas mamarias, como la vaca 1263 que solo un registro de producción y no se pudo estimar la producción en la lactancia siguiente con misma precisión que las vacas anteriores.

La vacas 710 y 1010, son animales que encuentran en su segunda lactancia y que con una precisión de 0.82, se pudo predecir que para sus siguientes lactancias, estas vacas podrán aumentar su producción de leche en 443 kg de leche y 370 kg de leche respectivamente.

La vaca 1263 es una Jersey × Holstein × Pardo Suizo, que se encontró en su primera lactancia con una producción estimada de 5630 kg de leche a los 305 días. Presentó un

valor relativo de 90, lo que indica que esta vaca es de bajo valor genético, posicionándose por debajo del promedio del hato. Presentó un MPPA de -455, lo que indica que esta vaca con una precisión de 0.71, podrá disminuir su producción en 455 kg de leche en la próxima lactancia, no obstante, como apenas esta vaca posee un registro de producción es posible que mejore para las siguientes lactancias y se tendrá que esperar, porque apenas es una vaca joven y aún designa parte de su energía a su crecimiento y desarrollo de glándulas mamarias, que a su producción de leche. Se apareo con Buckeye, un toro que aporta 9446 kg de leche a su descendencia. Con lo cual se estimó el potencial de producción de su cría siendo este de 7538 kg de leche, superando a su madre en 1908 kg de leche.

Las vacas 6, 801, 835 y 839 son vacas que se encuentran en su tercera lactancia, son vacas adultas, con glándulas mamarias bien desarrolladas y que su energía la designa a la producción de leche, es por ello que estas vacas con una precisión de 0.87, se pudo predecir que para sus siguientes lactancias, estas vacas podrán aumentar su producción de leche en 2502 kg de leche, 2234 kg de leche, 1727 kg de leche y 1589 kg de leche respectivamente. Por lo valores mostrados anteriormente, se puede destacar, que estas vacas de tercera lactancia aun formado parte del grupo de baja producción, con valores relativos entre 80-99, son vacas que pueden lograr una producción de leche mucho mayor en sus próximas lactancias, en comparación del año anterior, ya que predominaban más vacas de primera y segunda lactancia. A estas vacas se les debe dar la oportunidad de aparearlas de por lo menos una vez con toros de alto valor genético en producción de leche como: Sleeman, Marion y River.

Las vacas agrupadas con valores relativos <80 (Cuadro 8), representan las vacas que estuvieron en el último cuarto inferior a la media en el año 2014, las cuales su promedio de producción ajustada a los 305 días fue de 5919±1638 kg de leche.

Cuadro 8. Evaluación de los valores de la habilidad de producción más probable (MPPA), para vacas con valores relativos (VR) <80 y su respectivo potencial de producción de las hijas. Finca de Ingeniería Agrícola y Ganadera S.A. (IAGSA) 2014.

Animal	Raza	L	D.305 días (Kg)	Toro	A. padre (Kg)	Po.hija (Kg)	VR	MPPA	P
858	H6PS2	3	8109	Ross	10304	9207	79	1178	0.87
787	J6H2	3	5986	Davis	10479	8233	79	-415	0.87
111	H8	2	5651	Ross	10304	7978	79	-592	0.82
15	H8	3	7999	Marion	10860	9430	78	1095	0.87
4	H8	3	7878	Marion	10860	9369	78	1004	0.87
510	H4J4	2	6537	Contact	9627	8082	77	-1	0.82
779	J6H2	3	5867	Contact	9627	7747	75	-504	0.87
13	H8	3	7675	Davis	10479	9077	75	852	0.87
794	J4H2PS2	3	7381	Marion	10860	9121	74	632	0.87
765	H5PS3	3	7565	Davis	10479	9022	73	770	0.87
667	PS6BR1MS1	3	7064	Altajuryman	9457	8261	72	394	0.87
783	H5PS3	3	6900	Longtime	9372	8136	69	271	0.87

L. Número de lactancias.

D. Desempeño en producción.

A. Aporte del padre a la cría en producción.

Po. Potencial de producción de la hija.

VR. Valor relativo del animal.

MPPA. Habilidad productiva más probable.

P. Precisión del MPPA.

Este cuadro representa las vacas de la Finca de Ingeniería Agrícola y Ganadera S.A. (IAGSA) para el año 2014, con valores relativos <80.

Las vacas 858, 15, 4, 13, 794, 765, 667, 783 son vacas que se encuentran en su tercera lactancia, son vacas adultas, con glándulas mamarias bien desarrolladas y que su energía la designa a la producción de leche, es por ello que estas vacas con una precisión de 0.87, se pudo predecir que para sus siguientes lactancias podrán aumentar su producción de leche. Las vacas de tercera lactancia aun formando parte del grupo de escasa producción, con valores relativos <80, son vacas que pueden lograr una producción de leche mucho mayor en sus próximas lactancias, en comparación del año anterior, ya que predominaban más vacas de primera y segunda lactancia. A estas vacas se les debe dar la oportunidad de aparearlas de por lo menos una vez con toros de alto valor genético en producción de leche como: Sleeman, Marion y River.

Las vacas como 787, 111, 510 y 779, son vacas que se encuentran en su, segunda y tercera lactancia. De la cual, sus valores genéticos se pueden predecir con cierta precisión, dependiendo de la lactancia en la que se encuentren. Sin embargo, el MPPA de las vacas de este cuadro, se encuentran en negativos, indicando que la producción de leche de esas vacas estarán por debajo en relación a las demás vacas del grupo en que se encuentran en las futuras lactancias. Los valores relativos <80 , indican que dichas vacas se encuentran por debajo del promedio de producción en relación a las demás vacas del hato.

Los toros con que dichas vacas han sido inseminadas son de alto valor genético, lo que favorecerá a que las crías alcancen una producción de leche superior a las de la madre. Sin embargo, por ser estas vacas de tan escasa producción para las siguientes lactancias, se recomienda que si en esta finca se pudiera súper ovular a las vacas del grupo elite y de alta producción, se podría hacer transferencia de embriones y convertir a estas de vacas de escasa producción en madres sustitutas de esos embriones y poder así, utilizar a las crías como futuras vaquillas de reemplazo dentro de este hato. También se podrían ir reemplazando poco a poco estas vacas por las hijas de las vacas élites y de alta producción.

Finca de la Escuela Agrícola Panamericana. La finca de Escuela Agrícola Panamericana, está compuesta por 468 vacas, de las cuales, para este estudio se utilizaron 169 vacas que se encuentran en su primera, segunda y tercera lactancia.

Las vacas agrupadas con valores relativos >120 (Cuadro 9), representan las vacas que fueron élites para producción en el año 2013, las cuales su promedio de producción ajustada a los 305 días fue de 5942 ± 891 kg de leche.

Cuadro 9. Evaluación de los valores de la habilidad de producción más probable (MPPA), para vacas con valores relativos (VR) >120 y su respectivo potencial de producción de las hijas. Finca de Escuela Agrícola Panamericana 2013.

Animal	Raza	L	D.305 días (kg)	Toro	A. padre (kg)	Po.hija (kg)	VR	MPPA	P
76	H6J2	2	7747	Promar	9293	8520	165	1984	0.82
91	H8	2	7761	Shampoo	8504	8133	161	1659	0.82
147	J8	3	6134	On time	7619	6876	154	699	0.87
71	H5PS3	1	6483	Littoral	10268	8375	140	893	0.71
110	H6J2	1	5934	Louie	8777	7355	136	375	0.71
155	H8	2	6400	Dolman	8915	7658	136	1171	0.82
72	H7PS1	2	6442	Buckeye	9446	7944	136	1293	0.82
98	H8	1	5267	Mast	9020	7143	127	375	0.71
68	H6AFS2	2	5832	Everett	9464	7648	125	662	0.82
27	H8	2	5580	Everett	9464	7522	122	601	0.82

L. Número de lactancias.

D. Desempeño en producción.

A. Aporte del padre a la cría en producción.

Po. Potencial de producción de la hija.

VR. Valor relativo del animal.

MPPA. Habilidad productiva más probable.

P. Precisión del MPPA.

El grupo de vacas élites presentaron valores de MPPA positivo, lo que indica que estas vacas en su próxima lactancia podrán aumentar su producción de leche a los 305 días.

El animal 76 es un cruce de Holstein × Jersey, presentó una alta producción de leche a los 305 días de su segunda lactancia en 7747 kg, calificándola como una alta productora de leche para esta finca, para el año 2013. Fue la que presentó el valor relativo más alto siendo este de 165 y el MPPA más alto con un valor de 1984, lo que indica que esta vaca con una precisión de 0.82, para su próxima lactancia podrá aumentar su producción en 1984 kg de leche más que las demás vacas de su grupo contemporáneo. Se apareó con Shampoo, un toro que aporta 9293 kg de leche a su descendencia. En base a esto se pudo estimar la producción de leche de la cría, dando como resultado una producción de 8520 kg de leche a los 305 días de lactancia. Cabe resaltar que esta cría podría superar a su madre en 773 kg de leche si el ambiente, la alimentación y el buen manejo dentro de la finca así se lo permiten.

De igual manera, las vacas 91, 155, 72, 68 y 27 son vacas que se encuentran en su segunda lactancia, presentan un valor relativo >120 y un MPPA positivo, lo que indica que estas vacas se encuentran dentro del grupo de las élites y que en sus próximas lactancias, podrán aumentar su producción de leche con una probabilidad de 0.82, debido a la cantidad de registros que estas vacas presentan en relación a las demás.

Por el contrario, las vacas 71, 110 y 98 son animales que se encuentran en su primera lactancia de producción. También se encuentran en el grupo de las élites, presentaron valores relativos >120 y valores de MPPA positivos, lo que significa que con una precisión de 0.71, se puede predecir que estas vacas aumentarían valiosamente su producción de leche en las siguientes lactancias.

Para este grupo de vacas que presentaron los mejores valores en producción, se recomienda aparearlas con toros de alto valor genético que puedan transmitir a su descendencia mayor cantidad de leche como Marion, River, Sleeman y Dotson. Estos cuatro toros se deben aparear con aquellas vacas que aún no se les ha dado la oportunidad de aparearlas con ellos, para lograr así, que las crías puedan obtener una mayor producción de leche en relación a la madre. Por el contrario, las hijas de estas vacas se convertirían en las siguientes vaquillas de reemplazo, por lo que se deben aparear con otros toros que no se encuentren en la finca como: Lightning-ET, Trump-ET y Loto, que son toros de alto valor genético y que aportan a su descendencia una producción por encima de los 10000 kg de leche.

Las vacas agrupadas con valores relativos de 100-119 (Cuadro 10), representan las vacas estuvieron en el cuarto superior a la media en el año 2013, las cuales su promedio de producción ajustada a los 305 días fue de 4938 ± 893 kg de leche.

Cuadro 10. Evaluación de los valores de la habilidad de producción más probable (MPPA), para vacas con valores relativos (VR) 100-119 y su respectivo potencial de producción de las hijas. Finca de Escuela Agrícola Panamericana 2013.

Animal	Raza	L	D.305 días (kg)	Toro	A. padre (kg)	Po.hija (kg)	VR	MPPA	P
84	H5J2PS1	2	6351	Montoya	8494	7423	116	296	0.82
105	H6J2	1	5723	Tartini	8502	7113	116	878	0.71
28	H6J2	2	5260	Reginald	8494	6872	115	317	0.82
48	H6J2	2	5176	Mast	9020	7098	112	439	0.82
40	H8	2	6060	Reginald	8494	7272	111	825	0.82
240	H8	1	4752	Bonair	9131	6942	111	192	0.71
3	H8	3	6405	Everett	9464	7925	110	1294	0.87
173	H8	2	5979	Littoral	10268	8124	110	601	0.82
247	J4AFS2H2	2	7447	Jack	7633	7540	110	1496	0.82
13	H6J2	1	4717	Gannon	9043	6880	110	192	0.71
1	PS8	2	5707	Thunder	1495	3601	107	479	0.82
282	H6BR2	2	5016	Montoya	8494	6755	105	256	0.82
264	H8	2	5463	Littoral	10268	7866	101	337	0.82

L. Número de lactancias.

D. Desempeño en producción.

A. Aporte del padre a la cría en producción.

Po. Potencial de producción de la hija.

VR. Valor relativo del animal.

MPPA. Habilidad productiva más probable.

P. Precisión del MPPA.

Este grupo de vacas alta producción presentó valores de MPPA positivo, lo que indica que estas vacas en su próxima lactancia podrán aumentar su producción de leche a los 305 días.

Las vacas 84, 28, 48, 40, 173, 247, 1, 282 y 264 son vacas que se encuentran en su segunda lactancia, presentan un valor relativo entre 100-119 y un MPPA positivo, lo que indica que estas vacas se encuentran dentro del grupo de las vacas de alta producción y que en sus próximas lactancias, podrán aumentar su producción de leche con una probabilidad de 0.82, debido a la cantidad de registros que estas vacas presentan en relación a las demás. Fueron apareadas con toros que aportan una gran cantidad de leche a su descendencia, contribuyendo a que las crías de estas vacas puedan aumentar su producción de leche, superando a sus madres en mayores cantidades de kg de leche.

Por el contrario, las vacas 105, 99, 240, y 13 son animales que se encuentran en su primera lactancia de producción. También se encuentran en el grupo de alta producción, presentaron valores relativos entre 100-119 y valores de MPPA positivos, lo que significa que con una precisión de 0.71, se puede predecir que estas vacas aumentarían valiosamente su producción de leche en las siguientes lactancias. Fueron apareadas con toros que

aportan diferentes cantidades de leche, pero que realmente ayudaron a las vacas a aumentar la producción de leche de sus crías en relación a ellas.

La vaca 3 es una Holstein, que se encontró en su tercera lactancia, con una producción de 6405 kg de leche ajustada a los 305 días de lactancia, siendo la segunda mejor productora de leche para este grupo. Presentó un valor relativo de 110 y un MPPA de 1294, lo que indica que esta vaca para su próxima lactancia, podrá aumentar su producción en 1294 kg de leche en relación a las demás vacas del grupo. Se apareo con Everett, un toro que aporta 9464 kg de leche a su descendencia. Por lo cual, se estimó el potencial de producción de su cría en 7925 kg de leche, superando a su madre en 1520 kg de leche. Se recomienda cruzar a esta vaca con toros de mayor valor genético como: Marion o River, para aumentar el potencial de producción de sus futuras crías.

Este grupo de vacas que presentaron los buenos valores en producción, se recomienda brindarles al menos dos oportunidades de servicios con toros de alto valor genético que puedan transmitir a su descendencia mayor cantidad de leche como: Marion, River, Sleeman y Dotson. Estos cuatro toros se deben aparear con aquellas vacas que aún no se les ha dado la oportunidad de aparearlas con ellos, para lograr así, que las crías puedan obtener una mayor producción de leche en relación a la madre. Por el contrario, a las hijas de estas vacas se les debe aparear con otros toros que no se encuentren en la finca como: Lightning-ET, Trump-ET y Loto, que son toros de alto valor genético y que aportan a su descendencia una producción por encima de los 10000 kg de leche.

Las vacas agrupadas con valores relativos de 80-99 (Cuadro 11), representan las vacas que estuvieron en cuarto inferior a la media en el año 2013, las cuales su promedio de producción ajustada a los 305 días fue de 4166 ± 836 kg de leche.

Cuadro 11. Evaluación de los valores de la habilidad de producción más probable (MPPA), para vacas con valores relativos (VR) 80-99 y su respectivo potencial de producción de las hijas. Finca de Escuela Agrícola Panamericana 2013.

Animal	Raza	L	D.305 días (kg)	Toro	A. padre (kg)	Po.hija (Kg)	VR	MPPA	P
139	H8	1	4531	Montoya	8494	6512	99	-296	0.71
114	J4H3PS1	1	4541	Louie	8777	6659	99	-220	0.71
254	H8	1	4363	Bonair	9131	6747	99	-83	0.71
21	H8	3	5845	Jack	7633	6739	98	699	0.87
131	H7J1	1	4099	Louie	8777	6438	98	-129	0.71
164	H8	2	5255	Timber	10012	7634	97	174	0.82
248	H6J2	2	4791	Promar	9293	7042	96	52	0.82
255	H6AFS2	1	4146	Gannon	9043	6595	95	-266	0.71
4	H5J2PS1	2	5559	Everett	9464	7511	94	520	0.82
46	H8	2	4587	Reginald	8484	6535	94	-49	0.82
12	H4J4	3	5340	Buckeye	9446	7393	93	677	0.87
163	H6J2	1	4008	Bonair	9131	6569	90	-266	0.71
96	H4AFS2PS2	2	5900	Milleniun	10214	8057	89	642	0.82

L. Número de lactancias.

D. Desempeño en producción.

A. Aporte del padre a la cría en producción.

Po. Potencial de producción de la hija.

VR. Valor relativo del animal.

MPPA. Habilidad productiva más probable.

P. Precisión del MPPA.

Las vacas como: 139, 114, 254, 131, 255, 46 y 163 son vacas que se encuentran en el grupo de baja producción. El MPPA de estas vacas son negativos, indicando que la producción de leche de esas vacas estarán por debajo en relación a las demás vacas del grupo en que se encuentran en las futuras lactancias. Los valores relativos entre 80- 99, indican que dichas vacas se encuentran por debajo del promedio de producción en relación a las demás vacas del hato. Los toros con que dichas vacas han sido inseminadas son de alto valor genético, lo que favorecerá a que las crías alcancen una producción de leche superior a las de la madre. Sin embargo, por ser estas vacas de tan posible baja producción para las siguientes lactancias, se recomienda que si en esta finca se pudiera súper ovular a las vacas del grupo elite y de alta producción, se podría hacer transferencia de embriones y convertir a estas vacas de baja de producción en madres sustitutas de esos embriones y poder así, utilizar a las crías como futuras vaquillas de reemplazo dentro de este hato.

Las vacas: 21, 164, 4, 12 y 96, se encuentran con valores relativos entre 80-99 y con valores de MPPA positivos, lo que indica que estas vacas aun estando en el grupo de las de baja producción, podrán producir en la siguiente lactancia más leche al promedio de su grupo contemporáneo. Estas son vacas que se encuentran en su segunda y tercera lactancia, siendo estas vacas adultas que están produciendo cantidades de leche superiores

al promedio, por lo que se les debe dar la oportunidad de aparearlas de por lo menos una vez con toros de alto valor genético en producción de leche como: Sleeman, Marion y River.

Las vacas agrupadas con un valor relativo <80 (Cuadro 12), representan las vacas que estuvieron en su último cuarto inferior a la media en el año 2013, las cuales su promedio de producción ajustada a los 305 días fue de 3780±695 kg de leche.

Cuadro 12. Evaluación de los valores de la habilidad de producción más probable (MPPA), para vacas con valores relativos (VR) <80 y su respectivo potencial de producción de las hijas. Finca de Escuela Agrícola Panamericana 2013.

Animal	Raza	D.305 días		Toro	A. padre (kg)	Po.hija (kg)	VR	MPPA	P
		L	(kg)						
133	H4J4	1	3640	Littoral	10268	6954	79	-540	0.71
122	H8	1	3491	Montoya	8494	5992	79	-571	0.71
12	H4J4	2	4690	Mast	9020	6855	77	-49	0.82
138	J7H1	1	2427	Louie	8777	5602	76	-1135	0.71
132	H6J2	1	3169	Kingly	9139	6154	75	-876	0.71
197	J8	1	2592	Louie	8777	5684	74	-998	0.71
83	H5J2BR1	2	4227	Pilot	9370	6798	73	-456	0.82
160	H8	1	3068	Montoya	8494	5781	70	-876	0.71
241	PS8	1	3938	Cafino	8403	6171	70	-266	0.71
97	PS8	1	3608	Cafino	8403	6005	69	-525	0.71
234	H5J2BR1	2	4515	Montoya	8494	6504	65	-9	0.82
92	J4AFS2H2	3	4075	On time	7619	5847	64	-467	0.87
204	J8	2	2733	Louie	8777	5755	63	-1310	0.82
159	PS6H2	1	3296	Payoff	8029	5663	62	-678	0.71
8	AFS4H2J2	2	3776	Reginald	8484	6130	60	-476	0.82
128	H8	1	2211	Kingly	9139	5675	53	-1089	0.71

L. Número de lactancias.

D. Desempeño en producción.

A. Aporte del padre a la cría en producción.

Po. Potencial de producción de la hija.

VR. Valor relativo del animal.

MPPA. Habilidad productiva más probable.

P. Precisión del MPPA.

Los animales de este grupo son vacas que se encuentran en su primera, segunda y tercera lactancia. El MPPA de las vacas de este cuadro, son negativos, indicando que la producción de leche de esas vacas estarán por debajo en relación a las demás vacas del grupo en que se encuentran en las futuras lactancias. Los valores relativos <80, indican que dichas vacas se encuentran por debajo del promedio de producción en relación a las demás vacas del hato.

Los toros con que dichas vacas han sido inseminadas son de alto valor genético, lo que favorecerá a que las crías alcancen una producción de leche superior a las de la madre. Sin embargo, por ser estas vacas de tan posible baja producción para las siguientes lactancias, se recomienda que si en esta finca se pudiera súper ovular a las vacas del grupo elite y de alta producción, se podría hacer transferencia de embriones y convertir a estas vacas de escasa producción en madres sustitutas de esos embriones y poder así, utilizar a las crías como futuras vaquillas de reemplazo dentro de este ható. También se podrían ir reemplazando poco a poco estas vacas por las hijas de las vacas élites y de alta producción.

Para el año 2014 en la finca de la Escuela Agrícola Panamericana, se tomaron en cuenta vacas de primera, segunda y tercera lactancia. Las vacas agrupadas con un valor relativo >120 (Cuadro 13), representan las vacas que estuvieron en el último cuarto superior a la media en el año 2014, las cuales su promedio de producción ajustada a los 305 días fue de 6820±1858 kg de leche.

Cuadro 13. Evaluación de los valores de la habilidad de producción más probable (MPPA), para vacas con valores relativos (VR) >120 y su respectivo potencial de producción de las hijas. Finca de Escuela Agrícola Panamericana 2014.

Animal	Raza	L	D.305 días (kg)	Toro	A. padre (kg)	Po.hija (kg)	VR	MPPA	P
60	H8	2	8584	Milleniun	10214	9399	187	2214	0.82
71	H5PS3	2	8983	Buckeye	9446	9215	148	2966	0.82
42	H5J2G1	2	7877	Reginald	7584	7730	136	1563	0.82
90	H8	2	7296	Buckeye	9446	8371	136	1584	0.82
95	H6J2	2	7131	Toystory	9287	8209	135	1543	0.82
107	H7J1	2	7220	Littoral	10268	8744	135	1685	0.82
76	H6J2	3	10118	Buckeye	9446	9782	134	2628	0.87
155	H8	3	10114	Buckeye	9446	9780	134	2674	0.87
163	H6J2	2	7184	Littoral	10268	8726	132	1584	0.82
13	H6J2	2	7040	Seaver	8722	7881	132	1604	0.82
44	H8	3	7432	Reginald	7584	7508	130	1599	0.87
128	H8	2	6472	Littoral	10268	8370	120	1116	0.82

L. Número de lactancias.

D. Desempeño en producción.

A. Aporte del padre a la cría en producción.

Po. Potencial de producción de la hija.

VR. Valor relativo del animal.

MPPA. Habilidad productiva más probable.

P. Precisión del MPPA.

Para el año 2014 en el hato de producción de Zamorano, se observó y seleccionaron las vacas que presentaron los mayores valores relativos con respecto al total de la población. Estas son las vacas élites que presentó esta finca, las cuales presentaron producciones elevadas a los 305 días. Además se puede observar que los índices de selección aplicados al estudio presentan un alta correlación entre los mismo, tanto el valor relativo como el MPPA.

De este grupo selecto de vacas élites la que presento la mayor producción a 305 días fue la numero 76, la cual es un cruce de Holstein × Jersey y presenta una producción de 10118 Kg de leche, su valor relativo fue de 134 y su MPPA fue de 2628, lo cual indica que esta

vaca para su próxima lactancia posee un potencial de producción de 12746 Kg de leche producida a los 305 días y estará por encima del promedio de su grupo contemporáneo con un diferencial de producción de 2628 Kg de leche, y esto tiene una probabilidad de ocurrencia de 0.87, de acuerdo con los valores presentados esto nos indica que esta es una vaca de excelente calidad la cual se debería de tomar en cuenta al momento de selección por producción, en el año 2013 también estuvo en el grupo de vacas con alta producción al igual que las vacas: 155 y 71.

Para este grupo selecto de animales que presentaron los mejores valores en cuanto a producción se deberían de aparear con toros de alto valor genético tales como: Davis, Marion, Lightning-ET, Millenium, Littoral. Debido al alto aporte genético que estos poseen, se recomienda que el semen de estos a utilizar preferiblemente sea sexado, de esta forma aumentamos la probabilidad que la cría sea hembra. En este caso la vaca 76 se apareo con Buckeye el cual es un toro que presenta un valor de aporte en la producción de 9446 Kg de leche, el cual es un valor inferior en comparación con los toros antes mencionados y con esto se pudo estimar el potencial de producción de la cría que es de 9782 Kg de leche, el cual es un valor menor al producido por su madre. Por lo cual esta hija debería de aparearse con un toro de mayor aporte potencial en la producción de leche. Otra opción que se recomienda para este grupo es la técnica de transferencia de embriones, en la cual estaríamos potencializando el aporte genético que poseen este grupo de vacas para realizar un avance genético más acelerado.

Cuadro 14. Evaluación de los valores de la habilidad de producción más probable (MPPA), para vacas con valores relativos (VR) 100-119 y su respectivo potencial de producción de las hijas. Finca de Escuela Agrícola Panamericana 2014.

Animal	Raza	L	D.305 días (kg)	Toro	A. padre (kg)	Po.hija (kg)	VR	MPPA	P
299	H7AFS1	1	5034	Plus	8944	6989	119	212	0.71
159	PS2H2	2	4867	Seaver	8722	6795	117	59	0.82
191	J8	3	5741	Imagination	7529	6635	116	20	0.87
221	H8	2	6167	Jaguar	8210	7189	114	262	0.82
109	H5PS3	2	7004	Littoral	10268	8636	114	1482	0.82
298	H8	1	4771	Plus	8944	6858	113	90	0.71
39	H8	3	6296	Reginald	7584	6940	112	821	0.87
282	H6BR2	3	8188	Butze	9699	8944	112	1187	0.87
247	J4AFS2H2	3	8334	Littoral	10268	9301	111	2010	0.87
173	H8	3	8182	Milleniun	10214	9198	110	1393	0.87
116	H6J2	2	5909	Littoral	10268	8089	108	648	0.82
213	H8	1	4631	Imagination	7529	6080	108	227	0.71
48	H6J2	3	6204	Reginald	7584	6894	106	615	0.87
264	H8	3	7723	Milleniun	10214	8969	106	890	0.87
302	H6J2	1	4443	Imagination	7529	5986	106	151	0.71
251	H6J2	3	7904	Sid	8388	8146	105	1050	0.87
328	H7AFS1	1	4225	Renegade	7761	5993	103	105	0.71
68	H6AFS2	3	7754	Seaver	8722	8238	100	1667	0.87

L. Número de lactancias.

D. Desempeño en producción.

A. Aporte del padre a la cría en producción.

Po. Potencial de producción de la hija.

VR. Valor relativo del animal.

MPPA. Habilidad de producción más probable.

P. Precisión del MPPA.

En este cuadro se presentan las vacas que se encontraron con valores relativos en un rango de 100-120. Lo cual indica que este grupo de animales son los que pertenecen al cuarto superior al promedio del total de la producción del hato de Zamorano para el 2014. Además este grupo presentaron valores que muestran una buena correlación entre el valor relativo y el MPPA.

De este grupo el animal más sobresaliente es la 247, que es un cruce de Jersey × Australian Friesian Sahiwal × Holstein, la cual presenta una producción de 8334 Kg de leche a los 305 días, un valor relativo de 111 y su MPPA es de 2010. Estos valores presentados por este animal son muy buenos, además indica que para la siguiente lactancia de esta vaca tiene un potencial de producción de 10344 Kg de leche producida a los 305 días con una alta probabilidad de ocurrencia que es de 0.87. Para este grupo de

vacas se recomienda utilizar toros de alto aporte en la producción de leche, además que tenemos que considerar la raza de esta vaca al momento de la selección del toro seleccionado para aparearse, debido a que esta presenta ser una vaca pequeña de acuerdo a su genotipo porque posee más proporción de Jersey, y si la cruzáramos con un toro grande de la raza Holstein, esta podría presentar problemas al momento del parto. Esta vaca fue apareada con el toro Littoral que presenta un alto aporte en la producción de leche de 10268 Kg de leche y con esto se puede estimar el potencial de producción de la cría 9301 Kg de leche producida en lo que potencialmente superaría a su madre con un diferencial de producción de 967 Kg de leche. Esta también formó parte del grupo de vacas con valor relativo entre 100-120 en el año 2013, al igual que las vacas: 282, 173, 48 y 264.

La recomendación de apareamiento para este grupo de vacas es de brindarle servicios u oportunidades de concepción al menos dos con toros de alto aporte en producción de leche. Estas vacas que presentan buena calidad en producción de leche por lo cual justifica la inversión en ellas para ir mejorando y aumentando el promedio de producción total del hato en estudio. Además la selección de los reemplazos se recomienda hacer con este grupo y con el grupo de las vacas elite debido a su alto valor genético.

Las vacas agrupadas con valores relativos de 80-99 (Cuadro 15), representan las vacas que estuvieron en el cuarto inferior a la media en el año 2014, las cuales su promedio de producción ajustada a los 305 días fue de 4319±1279 kg de leche.

Cuadro 15. Evaluación de los valores de la habilidad de producción más probable (MPPA), para vacas con valores relativos (VR) 80-99 y su respectivo potencial de producción de las hijas. Finca de Escuela Agrícola Panamericana 2014.

Animal	Raza	L	D.305 días		A. padre (kg)	Po.hija (kg)	VR	MPPA	P
			(kg)	Toro					
96	H4AFS2PS2	3	7903	Littoral	10268	9086	99	1576	0.87
301	H65J2PS1	1	4328	Imagination	7529	5929	97	59	0.71
286	H5J3	2	5887	Butze	9699	7793	95	201	0.82
306	J8	1	2664	Imagination	7529	5097	90	-947	0.71
167	H6PS2	3	6110	Sid	8399	7255	87	341	0.87
248	H6J2	3	6478	Louie	8777	7628	86	295	0.87
133	H4J4	2	5286	Seaver	8722	7004	86	323	0.82
35	H5J2AFS1	3	5274	On Time	7619	6446	85	43	0.87
294	H7J1	1	3646	Louie	8777	6212	85	-627	0.71
164	H8	3	6334	Sid	8388	7361	84	226	0.87

L. Número de lactancias.

D. Desempeño en producción.

A. Aporte del padre a la cría en producción.

Po. Potencial de producción de la hija.

VR. Valor relativo del animal.

MPPA. Habilidad productiva más probable.

P. Precisión del MPPA.

Las vacas como: 96, 301, 286, 167, 248, 133, 35, 164 son vacas que se encuentran en el grupo de mediana producción. De la cual, sus valores genéticos se pueden predecir con cierta precisión, dependiendo de la lactancia en la que se encuentren. Sin embargo, el MPPA de las vacas ya mencionadas se encuentra en positivo, indicando que la producción promedio de leche de esas vacas es superior en relación a las demás vacas del grupo contemporáneo en que se encuentran. Los toros con que dichas vacas han sido inseminadas son de alto valor genético, lo que favorecerá a que las crías alcancen una producción de leche superior a las de la madre.

Las vacas como: 106, 332, 100, 144, 273, 259, 234, 306, 267, 294 son vacas que se encuentran en el grupo de mediana producción. De la cual, sus valores genéticos se pueden predecir con cierta precisión, dependiendo de la lactancia en la que se encuentren. Sin embargo, el MPPA de las vacas ya mencionadas se encuentran en negativos, indicando que la producción promedio de leche de esas vacas están por debajo en relación a las demás vacas del grupo en que se encuentran. Los valores relativos son mayores a 80, indicando que dichas vacas se encuentran por debajo del promedio de producción en relación a las demás vacas del hato. Los toros con que dichas vacas han sido inseminadas son de alto valor genético, lo que favorecerá a que las crías alcancen una producción de leche superior a las de la madre. Las vacas: 96, 248 y 164 para el año 2013 y 2014 se encontraron en el mismo grupo de selección permaneciendo con valores relativos entre 80-99 y la vaca 133 en el 2013 se encontró en el grupo de las vacas con menor producción que se encontraban con valores relativos <80 y para el año presente un aumentó en su valor relativo.

Las vacas agrupadas con un valor relativo <80 (Cuadro 16), representan las vacas que estuvieron en el último cuarto inferior a la media en el año 2014, las cuales su promedio de producción ajustada a los 305 días fue de 4232±973 kg de leche.

Cuadro 16. Evaluación de los valores de la habilidad de producción más probable (MPPA), para vacas con valores relativos (VR) <80 y su respectivo potencial de producción de las hijas. Finca de Escuela Agrícola Panamericana 2014.

Animal	Raza	L	D.305 días (Kg)	Toro	A. padre (Kg)	Po.hija (Kg)	VR	MPPA	P
281	J4PS4	2	4745	I Pod	8893	6819	79	-592	0.82
210	PS7H1	1	3845	Plus	8944	6395	75	-459	0.71
103	H8	1	3129	Plus	8944	6037	74	-810	0.71
130	H8	2	3803	Seaver	8722	6263	73	-694	0.82
131	H7J1	2	3805	Littoral	10268	7037	72	-795	0.82
183	H8	1	3010	Legacy	9147	6079	72	-780	0.71
137	H7AFS1	2	3817	Littoral	10268	7043	71	-734	0.82
75	H4GY2PS2	1	4120	Butze	9699	6910	70	-215	0.71
82	H5J2BR1	1	3941	Plus	8944	6443	68	-337	0.71
1	PS8	3	4161	Payoff	8029	6095	66	-895	0.87
127	PS7AFS1	1	3574	Louie	8777	6175	64	-871	0.71
234	H5J2BR1	3	4957	Seaver	8722	6840	58	-872	0.87
307	GY4H4	1	2559	Buckeye	9446	6003	49	-902	0.71

L. Número de lactancias.

D. Desempeño en producción.

A. Aporte del padre a la cría en producción.

Po. Potencial de producción de la hija.

VR. Valor relativo del animal.

MPPA. Habilidad productiva más probable.

P. Precisión del MPPA.

Las vacas de este grupo se encuentran en el grupo de baja producción. De la cual, sus valores genéticos se pueden predecir con cierta precisión, dependiendo de la lactancia en la que se encuentren. Sin embargo, el MPPA de todas las vacas se encuentran en negativos, indicando que la producción de leche de esas vacas está muy por debajo del promedio en relación a las demás vacas del grupo en que se encuentran. Los valores relativos son menores a 80, indicando que dichas vacas se encuentran muy por debajo del promedio de producción en relación a las demás vacas del hato. Los toros con que dichas vacas han sido inseminadas son de alto valor genético, lo que favorecerá a que las crías alcancen una producción de leche superior a las de su madre. Sin embargo, por ser vacas de muy baja producción de leche y aunque sus crías sean mejores productoras de leche, sería más factibles reemplazar a estas por las hijas de las vacas de las elite y alta

producción de leche. Además en este grupo no se recomienda ir seleccionando para reemplazos de calidad debido a que su mérito genético de producción no es alto.

Finca Santa Elisa. La finca Santa Elisa, está compuesta por 193 vacas lactantes, de las cuales se utilizaron para este estudio 106 vacas que se encontraban en su primera, segunda y tercera lactancia. De las cuales para el año 2013 se encontraron 20 vacas que cumplían los requisitos para el estudio. A continuación se presentaran las vacas que fueron élites de acuerdo a su valor relativo en el año 2013, las cuales su promedio de producción ajustada a los 305 días fue de 4518 ± 994 kg de leche.

Cuadro 17. Evaluación de los valores de la habilidad de producción más probable (MPPA), para vacas con valores relativos (VR) >120 y su respectivo potencial de producción de las hijas. Finca Santa Elisa 2013.

Animal	Raza	L.	D.305 días (kg)	Toro	A. padre (kg)	Po.hija (kg)	VR	MPPA	P
755	H4PS3CH1	2	5922	Potter	9155	7538	155	1796	0.82
948	J6H2	1	3882	Marion	10860	7371	136	327	0.71
1076	H5PS3	1	3751	Marion	10860	7306	127	262	0.71

L. Número de lactancias.

D. Desempeño en producción.

A. Aporte del padre a la cría en producción.

Po. Potencial de producción de la hija.

VR. Valor relativo del animal.

MPPA. Habilidad productiva más probable.

P. Precisión del MPPA.

En este cuadro se muestran las vacas que presentaron valores relativos >120. Lo cual indica que este grupo de animales son los que pertenecen al cuarto elite del total de las vacas en producción del hato de Santa Elisa para el 2013. Además, este grupo presentó valores que muestran una buena relación entre el valor relativo y el MPPA.

De este grupo el animal más sobresaliente es la 755, que es un cruce de Holstein × Pardo suizo × Charolaís, la cual presentó una producción de 5922 Kg de leche a los 305 días, un valor relativo de 155 y su MPPA es de 1796. Estos valores presentados por este animal son muy buenos, además indica que para la siguiente lactancia de esta vaca tiene un potencial de producción de 7718 Kg de leche producida a los 305 días con una probabilidad de ocurrencia de 0.82. Para este grupo de vacas se recomienda utilizar toros de alto aporte en la producción de leche, además que tenemos que considerar la raza de esta vaca al momento de la selección del toro seleccionado para aparearse.

La recomendación de apareamiento para este grupo de vacas es de brindarle servicios u oportunidades de concepción con toros de alto aporte en la producción de leche y preferiblemente que sea utilizando semen sexado. Así de esta manera podemos aumentar

la probabilidad de que las crías sean hembras, lo cual ayudaría al lote de reemplazos al ser hijas de vacas con alta producción de leche.

Las vacas agrupadas con valores relativos de 100-120 (Cuadro 18), representan las vacas que estuvieron en el cuarto superior a la media en el año 2013, las cuales su promedio de producción ajustada a los 305 días fue de 3691 \pm 339 kg de leche.

Cuadro 18. Evaluación de los valores de la habilidad de producción más probable (MPPA), para vacas con valores relativos (VR) 100-119 y su respectivo potencial de producción de las hijas. Finca Santa Elisa 2013.

Animal	Raza	L.	D.305 días (kg)	Toro	A. padre (kg)	Po.hija (kg)	VR	MMPA	P
1130	PS6H2	1	3552	Marion	10860	7206	116	162	0.71
984	H5PS3	1	3481	Marion	10860	7171	113	127	0.71
1210	J6H2	1	3019	Jack	7633	5326	105	-104	0.71
766	J6H2	2	4084	Potter	9155	6620	103	571	0.82
855	H6J2	2	3947	Marion	10860	7404	100	479	0.82

L. Número de lactancias.

D. Desempeño en producción.

A. Aporte del padre a la cría en producción.

Po. Potencial de producción de la hija.

VR. Valor relativo del animal.

MPPA. Habilidad productiva más probable

P. Precisión del MPPA.

De este grupo el animal más sobresaliente es la 766, que es un cruce de Jersey \times Holstein, la cual presentó una producción de 4084 Kg de leche a los 305 días, un valor relativo de 103 y su MMPA es de 571. Estos valores presentados por este animal son buenos, además indica que para la siguiente lactancia de esta vaca tiene un potencial de producción de 4655 Kg de leche producida a los 305 días con una probabilidad de ocurrencia de 0.82. Para este grupo de vacas se recomienda utilizar toros de alto aporte en la producción de leche, además que tenemos que considerar la raza de esta vaca al momento de la selección del toro seleccionado para aparearse.

La recomendación de apareamiento para este grupo de vacas es de brindarle servicios u oportunidades de concepción con toros de alto aporte en la producción de leche y preferiblemente que sea utilizando semen sexado. Así de esta manera podemos aumentar la probabilidad de que las crías sean hembras, lo cual ayudaría al lote de reemplazos al ser hijas de vacas con alta producción de leche.

Las vacas agrupadas con valores relativos de 80-100 (Cuadro 19), representan las vacas que estuvieron en el cuarto inferior a la media en el año 2013, las cuales su promedio de producción ajustada a los 305 días fue de 3465 \pm 114 kg de leche.

Cuadro 19. Evaluación de los valores de la habilidad de producción más probable (MPPA), para vacas con valores relativos (VR) 80-99 y su respectivo potencial de producción de las hijas. Finca Santa Elisa 2013.

Animal	Raza	L.	D.305 días (kg)	Toro	A. padre (kg)	Po.hija (kg)	VR	MMPA	P
994	H4PS2SM2	1	3349	Marion	10860	7105	99	61	0.71
847	H6J2	2	3425	Marion	10860	7143	88	132	0.82
876	PS6H2	2	3621	Buckeye	9446	6534	88	262	0.82

L. Número de lactancias.

D. Desempeño en producción.

A. Aporte del padre a la cría en producción.

Po. Potencial de producción de la hija.

VR. Valor relativo del animal.

MPPA. Habilidad productiva más probable.

P. Precisión del MPPA.

Estas vacas a pesar de encontrarse en un rango de valor relativo de 80-100 muestran buenos valores sobre su MMPA, el cual en este grupo todos son positivos. Esto quiere decir que este grupo de vacas en su próxima lactancia tienen probabilidad de aumentar su producción de 0.82 para los animales 847 y 876, mientras para el 994 tiene una probabilidad de aumentar su producción de 0.71. Esta probabilidad de ocurrencia difiere en este grupo debido al número de lactancia que se encuentra, por lo que las vacas que están en su segunda lactancia tienen más probabilidad de aumentar su producción que la de primera lactancia porque la 994 tiene menor cantidad de datos acerca de su producción que las vacas 847 y 876.

Todo este grupo se apareó con toros de alto aporte genético en producción de leche por lo cual el potencial de producción tiene tendencia a aumentar porque la producción potencial de las crías supera a la de sus madres. Por lo cual se espera tener un aumento de producción en la siguiente generación de acuerdo a los datos presentados.

Las vacas agrupadas con valores relativos <80 (Cuadro 20), representan las vacas que estuvieron en el último cuarto inferior a la media en el año 2013, las cuales su promedio de producción ajustada a los 305 días fue de 2110 ±458 kg de leche.

Cuadro 20. Evaluación de los valores de la habilidad de producción más probable (MPPA), para vacas con valores relativos (VR) <80 y su respectivo potencial de producción de las hijas. Finca Santa Elisa 2013.

Animal	Raza	L.	D.305 días (kg)	Toro	A. padre (kg)	Po.hija (kg)	VR	MMPA	P
939	MS4H2J2	1	2696	Kramer	9837	6266	79	-266	0.71
799	J6H2	2	2160	Potter	9155	5658	76	-712	0.82
718	H2J6	2	2034	Potter	9155	5595	61	-796	0.82
731	H4PS3SM1	2	1946	Potter	9155	5551	49	-854	0.82
756	H5PS3	2	1929	Potter	9155	5542	45	-866	0.82
762	J6H2	2	1284	Potter	9155	5220	43	-1296	0.82

L. Número de lactancias.

D. Desempeño en producción.

A. Aporte del padre a la cría en producción.

Po. Potencial de producción de la hija.

VR. Valor relativo del animal.

MPPA. Habilidad productiva más probable.

P. Precisión del MPPA.

Estas vacas a pesar de encontrarse en un rango de valor relativo de <80 muestran valores no muy altos sobre su MMPA, el cual en este grupo todos son negativos. Esto quiere decir que este grupo de vacas en su próxima lactancia tienen probabilidad de continuar reduciendo su producción de 0.82 para los animales 799, 718, 731, 756, 762, mientras para el 939 tiene una probabilidad de reducir su producción de 0.71.

Todo este grupo se apareó con toros de buenos aportes genéticos en producción de leche por lo cual el potencial de producción tiene tendencia a aumentar porque la producción potencial de las crías supera a la de sus madres. Por lo cual se espera tener un aumento de producción en la siguiente generación de acuerdo a los datos presentados. Además para de este grupo no se recomienda obtener los reemplazos debido a que su expresión genética no es muy alta.

Para el año 2014 Santa Elisa se tomaron 98 vacas que entraban en el estudio, debido a que solo se tomaron en cuenta vacas con su primera, segunda y tercera lactancia. De igual manera que en las anteriores se separaron de acuerdo a su valor relativo presentado. Su producción promedio ajustada a los 305 días fue del grupo en estudio para el 2014 fue de 4066 ± 704 kg de leche.

Cuadro 21. Evaluación de los valores de la habilidad de producción más probable (MPPA), para vacas con valores relativos (VR) >120 y su respectivo potencial de producción de las hijas. Finca Santa Elisa 2014.

Animal	Raza	L.	D.305 días (kg)	Toro	A. padre (kg)	Po.hija (kg)	VR	MMPA	P
1387	H6J2	1	4118	Littoral	10268	7193	153	150	0.71
1391	H6J2	1	4442	Parade	8727	6585	152	312	0.71
1326	J6H2	1	3996	Longtime	9372	6684	152	89	0.71
1342	H6J2	1	4243	Longtime	9372	6808	146	213	0.71
1265	J6H2	1	3776	Longtime	9372	6574	143	-21	0.71
1316	H6J2	1	3908	Longtime	9372	6640	138	45	0.71
1340	H6J2	1	3904	Longtime	9372	6638	134	43	0.71
1363	H6J2	1	3785	Littoral	10268	7027	133	-16	0.71
1418	H5PS3	1	3831	Longtime	9372	6602	133	7	0.71

L. Número de lactancias.

D. Desempeño en producción.

A. Aporte del padre a la cría en producción.

Po. Potencial de producción de la hija.

VR. Valor relativo del animal.

MPPA. Habilidad productiva más probable

P. Precisión del MPPA.

Estas son las vacas élites que presento esta finca en este año, las cuales presentaron valores en producción altos en esta finca los 305 días. Además se puede observar que los índices de selección aplicados al estudio presentan correlación entre los mismo, tanto el valor relativo como el MMPA. Pero en algunos casos no fue así para las vacas 1265 y 1363 las cuales presentaron valores negativos de MMPA, esto es debido a que estas su producción no fue tan alta con respecto a las de este grupo, además que son vacas primerizas y la cantidad de datos de producción no es tan grande y por ende su probabilidad de ocurrencia para la siguiente lactancia es de 0.71.

De este grupo selecto de vacas élites la que presento la mayor producción a 305 días fue la numero 1391, la cual es un cruce de Holstein × Jersey y presenta una producción de 4442 Kg de leche, su valor relativo fue de 134 y su MMPA fue de 312, lo cual indica que esta vaca para su próxima lactancia posee un potencial de producción de 4754 Kg de leche producida a los 305 días y estará por encima del promedio de su grupo contemporáneo con un diferencial de producción de 312 Kg de leche, y esto tiene una probabilidad de ocurrencia de 0.71.

Para este grupo selecto de animales que presentaron los mejores valores en cuanto a producción se deberían de aparear con toros de alto valor genético tales como: Davis, Marion, Lightning-ET, Millenium, Littoral. Debido al alto aporte genético que estos poseen, se recomienda que el semen de estos a utilizar preferiblemente sea sexado, de esta forma aumentamos la probabilidad que la cría sea hembra. Además se debe de tener en cuenta la raza al momento de la selección, debido a que en este grupo se encuentran las

vacas 1326 y 1265. Las cuales según su genotipo son vacas pequeñas porque su mayor parte es Jersey, si estas fueran apareadas con toros Holstein potencialmente podrían ocurrir problemas al momento del parto. En este caso la vaca 1391 se apareo con Parade el cual es un toro que presenta un valor de aporte en la producción de 8727 Kg de leche, el cual es un valor inferior en comparación con los toros antes mencionados y con esto se pudo estimar el potencial de producción de la cría que es de 6585 Kg de leche, el cual es un valor mayor al producido por su madre.

Las vacas agrupadas con valores relativos de 100-120 (Cuadro 22), representan las vacas que estuvieron en el cuarto superior a la media en el año 2014, las cuales su promedio de producción ajustada a los 305 días fue de 4002 ±978 kg de leche.

Cuadro 22. Evaluación de los valores de la habilidad de producción más probable (MPPA), para vacas con valores relativos (VR) 100-119 y su respectivo potencial de producción de las hijas. Finca Santa Elisa 2014.

Animal	Raza	L.	D.305 días (kg)	Toro	A. padre (kg)	Po.hija (kg)	VR	MMPA	P
653	PS6H2	3	6005	Marion	10860	8433	119	1641	0.87
906	PS4H2J2	3	6008	Marion	10860	8434	118	1643	0.87
808	AFS4H2J2	2	4626	Marion	10860	7743	117	539	0.82
1315	J4H4	1	3701	Sidney	9006	6354	117	-58	0.71
1362	H6J2	1	3579	Paxton	9400	6490	117	-119	0.71
674	H5PS3	3	6255	Marion	10860	8558	116	1828	0.87
1261	J6H2	1	3196	Paxton	9400	6298	116	-311	0.71
1380	H6J2	1	2779	Ardent	8970	5875	116	-519	0.71
1420	H5PS3	1	3395	Ardent	8970	6183	116	-211	0.71
756	H5PS3	3	5867	Marion	10860	8364	114	1537	0.87

L. Número de lactancias.

D. Desempeño en producción.

A. Aporte del padre a la cría en producción.

Po. Potencial de producción de la hija.

VR. Valor relativo del animal.

MPPA. Habilidad productiva más probable

P. Precisión del MPPA.

En este grupo de vacas se presentaron valores que muestran una buena correlación entre el valor relativo y el MPPA, pero algunas vacas presentaron valores negativo con respecto al MPPA estas fueron: 1315, 1362, 1261, 1380, 1420. Cabe destacar que estas vacas que presentaron valores negativos de MPPA son vacas primerizas en comparación al resto que tienen dos y tres lactancias.

De este grupo el animal más sobresaliente es la 674, que es un cruce de Holstein × Pardo suizo, la cual presenta una producción de 6255 Kg de leche a los 305 días, un valor relativo de 116 y su MPPA es de 1828. Estos valores presentados por este animal son muy

buenos, además indica que para la siguiente lactancia de esta vaca tiene un potencial de producción de 8083 Kg de leche producida a los 305 días con una alta probabilidad de ocurrencia que es de 0.87. Para este grupo de vacas se recomienda utilizar toros de alto aporte en la producción de leche, además que tenemos que considerar la raza de esta vaca al momento de la selección del toro seleccionado para aparearse. Esta vaca fue apareada con el toro Marion que presenta un alto aporte en la producción de leche de 10860 Kg de leche y con esto se puede estimar el potencial de producción de la cría 8558 Kg de leche producida en lo que potencialmente superaría a su madre con un diferencial de producción de 2303 Kg de leche. Esta vaca fue la vaca que presentó el valor más alto de producción en Santa Elisa para el año 2014.

La recomendación de apareamiento para este grupo de vacas es de brindarle servicios u oportunidades de concepción con toros de alto aporte en producción de leche. Estas vacas que presentan buena calidad en producción de leche por lo cual justifica la inversión en ellas para ir mejorando y aumentando el promedio de producción total del hato en estudio. Además la selección de los reemplazos se recomienda hacer con este grupo y con el grupo de las vacas élite debido a su alto valor genético y a los rendimientos de productividad de leche.

Las vacas agrupadas con valores relativos de 80-100 (Cuadro 23), representan las vacas que estuvieron en el cuarto inferior a la media en el año 2014, las cuales su promedio de producción ajustada a los 305 días fue de 3455 ± 807 kg de leche.

Cuadro 23. Evaluación de los valores de la habilidad de producción más probable (MPPA), para vacas con valores relativos (VR) 80-99 y su respectivo potencial de producción de las hijas. Finca Santa Elisa 2014.

Animal	Raza	L.	D.305 días (kg)	Toro	A. padre (kg)	Po.hija (kg)	VR	MPPA	P
1417	H6PS2	1	2823	Longtime	9372	6098	98	-497	0.71
1457	H6PS2	1	2923	Ardent	8970	5947	98	-447	0.71
1388	H5PS3	1	2898	Paxton	9400	6149	96	-460	0.71
1370	H5PS3	1	2850	Paxton	9400	6125	95	-484	0.71
1393	H6J2	1	2761	Longtime	9372	6067	95	-528	0.71
1430	H6J2	1	2720	Paxton	9400	6060	94	-549	0.71
1082	H6J2	1	2918	Longtime	9372	6145	94	-450	0.71
846	H6PS2	2	4248	Marion	10860	7554	93	287	0.82
774	H6PS2	3	4996	Buckeye	9446	7221	93	884	0.87
663	PS7H1	3	5076	Billion	9126	7101	93	944	0.87

L. Número de lactancias.

D. Desempeño en producción.

A. Aporte del padre a la cría en producción.

Po. Potencial de producción de la hija.

VR. Valor relativo del animal.

MPPA. Habilidad productiva más probable.

P. Precisión del MPPA.

Estas vacas en su mayoría presentan valores negativos de acuerdo a su MPPA vacas como: 1417, 1457, 1388, 1370, 1393, 1430, 1082. Lo cual indica que en su próxima lactancia estos animales tienen una probabilidad de 0.71 que su producción se encuentre por debajo a la de su grupo contemporáneo, lo cual se podría atribuir a la falta de registros y de datos de producción de estos animales porque todos los que presentan valores negativos en el MPPA son animales de primera lactancia. Los otros animales presentados en el cuadro la 846, 774 y 663 si presentan valores positivos de acuerdo al MPPA y esto lo podemos atribuir a que estas son vacas más adultas que las anteriores porque estas se encuentran en su segunda y tercera lactancia.

Todo este grupo fue cruzado con toros de un buen aporte genético en producción de leche por lo cual el potencial de producción tiene tendencia a aumentar porque la producción potencial de las crías supera a la de sus madres. Por lo cual se espera tener un aumento de producción en la siguiente generación de acuerdo a los datos presentados.

Las vacas agrupadas con valores relativos <80 (Cuadro 24), representan las vacas que estuvieron en el último cuarto inferior a la media en el año 2014, las cuales su promedio de producción ajustada a los 305 días fue de 2553 ±518 kg de leche.

Cuadro 24. Evaluación de los valores de la habilidad de producción más probable (MPPA), para vacas con valores relativos (VR) <80 y su respectivo potencial de producción de las hijas. Finca Santa Elisa 2014.

Animal	Raza	L.	D.305 días (kg)	Toro	A. padre (kg)	Po.hija (kg)	VR	MMPA	P
1386	H6J2	1	2291	Lanon	9439	5865	77	-850	0.71
718	H2J6	3	3571	Longtime	9372	6472	77	-315	0.87
1435	H6J2	1	2182	Ardent	8970	5576	76	-904	0.71
1343	H5PS3	1	2169	Longtime	9372	5771	76	-911	0.71
799	J6H2	3	3308	Marion	10860	7084	75	-512	0.87
852	H5PS3	2	3254	Buckeye	9446	6350	73	-491	0.82
1373	H5PS3	1	2097	Longtime	9372	5735	71	-947	0.71
759	H4PS3SM1	2	2345	Buckeye	9446	5896	58	-1097	0.82
909	MS4H2J2	2	2372	Buckeye	9446	5909	54	-1079	0.82
731	H4PS3SM1	3	2117	Finale	7874	4996	47	-1405	0.87

L. Número de lactancias.

D. Desempeño en producción.

A. Aporte del padre a la cría en producción.

Po. Potencial de producción de la hija.

VR. Valor relativo del animal.

MPPA. Habilidad productiva más probable.

P. Precisión del MPPA.

Estas vacas presentaron valores relativos de <80, muestran valores negativos con respecto al MPPA. Esto quiere decir que este grupo de vacas en su próxima lactancia tienen probabilidad de continuar reduciendo su producción de 0.82 para los animales 852, 759, 909 debido a que son animales que se encuentran en su segunda lactancia. Sin embargo también encontramos los animales 1386, 1435, 1343, 1373 poseen una probabilidad de reducir su producción de 0.71. También este cuadro presenta animales con una probabilidad de 0.87 de reducir su producción en su siguiente lactancia, probabilidad que es superior a las anteriores porque estos animales 799, 718, 731, que se encuentran en su tercera lactancia. Cabe destacar que estos tres animales el año anterior 2013, también se encontraron en el cuarto con menor producción de la finca Santa Elisa hato lo que indica que estos animales para selección de reemplazos no son recomendables debido a su constante baja producción. Además para este tipo de animales tampoco es recomendable utilizar toros de calidad en aporte genético, se recomienda realizar monta natural con toros convencionales y las hijas de estas se podrían utilizar como receptoras si se lograra utilizar la transferencia de embriones con las vacas élites de la finca.

Todo este grupo fue cruzado con toros de buenos aportes genéticos en producción de leche por lo cual el potencial de producción tiene tendencia a aumentar porque la producción potencial de las crías supera a la de sus madres. Por lo cual se espera tener un aumento de producción en la siguiente generación de acuerdo a los datos presentados. Las hijas de las vacas de nacidas de toros de alto valor genético se necesitan aparear con toro también de alto valor para aumentar la producción de las crías. Además para de este grupo

no se recomienda obtener los reemplazos debido a que su expresión genética no es muy alta.

4. CONCLUSIONES

- Las vacas élites que se identificaron en la finca de Ingeniería Agrícola y Ganadera S.A. (IAGSA) para el año 2014, tenían una producción promedio de 7404 kg de leche y de acuerdo al valor genético de las hijas su potencial de producción promedio es de 8745 kg de leche.
- Las vacas élites que se identificaron en la finca de Escuela Agrícola Panamericana para el año 2014, tenían una producción promedio de 6820 kg de leche y de acuerdo al valor genético de las hijas su potencial de producción promedio es de 7486 kg de leche.
- Las vacas élites que se identificaron en la finca de Santa Elisa para el año 2014, tenían una producción promedio de 4066 kg de leche y de acuerdo al valor genético de las hijas su potencial de producción promedio es de 6684 kg de leche.
- La política de cruces para las fincas analizadas según los datos observados es que, las vacas que presentaron los mayores MPPA y altos valores relativos consideradas como élites de estas fincas, se debería proporcionar al menos tres oportunidades de servicios con los toros de alto mérito genético siendo estos: Davis, Marion y Lightning-ET.
- Se logró ver la importancia de la genética en cuanto a la producción debido a que el potencial de producción para las hijas son de alto valor.

5. RECOMENDACIONES

- La política de cruces que se recomienda para las fincas analizadas según los datos observados es que, las vacas que presentaron los mayores MPPA y altos valores relativos consideradas como élites de estas fincas, se debería proporcionar al menos tres oportunidades de servicios con los toros de alto mérito genético siendo estos: Davis, Marion y Lightning-ET.
- Las vacas que se encontraron en el cuarto superior a la media o al promedio de la población, se debería de proporcionar al menos dos oportunidades de servicios con los toros de alto mérito genético.
- Las vacas que se encontraron en el cuarto inferior a la media o al promedio de la población, se debería de proporcionar al menos una oportunidad de ser servida con los toros de alto mérito genético.
- Las vacas que presentaron los MPPA negativos o inferiores al promedio de producción, además de presentar valores relativos <80 , no se recomienda cruzarlas con los toros de alto mérito genético, debido a que los dos valores anteriores de estas vacas indican que estas no expresan un alto valor genético.
- Se debe tomar en cuenta al momento de la inseminación la raza, ya que estos tres toros son de la raza Holstein, que al ser cruzados con vacas Jersey podrían causar problemas al momento del parto, por lo cual a estas vaca se les recomienda utilizarlas como: Decoy, Regenerate y Gannon-PR.
- Realizar más trabajo de investigación en mejoramiento genético en hatos de producción lechera y hacer estudios a base de genómica para lograr un avance genético más acelerado.

6. LITERATURA CITADA

Bourdon, R. M. (1997). Understanding animal breeding. Editorial Prentice-Hall, Inc. Upper Saddle River, New Jersey 07458 United State. P 216.

Centro Regional de Investigación para la Producción Animal. 2010, VAMPP bovino 3 de agosto de 2014. <http://www.vampp-cr.com/>

FAO 2014. Producción Lechera en Honduras, 3 de agosto de 2014, <http://faostat.fao.org/site/569/DesktopDefault.aspx?PageID=569#ancor>.

FAO 2014. Dairy production and products. <http://www.fao.org/agriculture/dairy-gateway/milk-and-milk-products/en/#.VDMCH1dmgxs>.

UNITED STATES HOLSTEIN ASSOCIATION 2010.

Vélez, M., J.J.Hincapié, I.Matamoros. 2014. Producción de ganado lechero en el trópico. Séptima edición. Zamorano Academic Press, Zamorano, Honduras, 187 p.

Warwick, E. J. y Legates J. E. 1980. Cría y mejoramiento del ganado. Trad. Ramón Elizondo Leal. Tercera Edición. México, Editorial McGraw-Hill.