

Limitantes de la unidad estratégica de negocio en la pequeña empresa ganadera del trópico subhúmedo michoacano, México

Limiting factors of the strategic business unit in the small livestock farming of the subhumid tropics of Michoacán, Mexico

Ruy Ortiz-Rodríguez¹ , Ruth Manzayani García-Fuerte² , Jeannette Sofía Bayuelo-Jiménez² , José Alberto García-Escalera³ , Aureliano Juárez-Caratachea²  y Ernestina Gutiérrez-Vázquez^{*2} 

¹Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo (UMSNH), Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. Morelia, Michoacán, México. ²Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo (UMSNH), Instituto de Investigaciones Agropecuarias y Forestales (IIAF). Morelia, Michoacán, México. ³Merck Sharp & Dohme (MSD), Asesor técnico: Sanidad y Reproducción en bovinos. México. *Correo electrónico: ernestina.gutierrez@umich.mx

RESUMEN

La pequeña empresa ganadera (PEG) tiene décadas de improductividad, a pesar de los esfuerzos gubernamentales y de las instituciones de investigación por reactivarla. Por ello, el objetivo de esta investigación fue evaluar las limitantes de la unidad estratégica de negocio (UEN) (vacas en producción) de la PEG del trópico subhúmedo michoacano para maximizar sus recursos escasos a través de la producción y venta de becerros destetados-año⁻¹ (PVBD). Se aplicó un cuestionario en 101 PEG de dicha región; el cuestionario constó de 70 preguntas distribuidas en siete dimensiones, con opciones de respuesta-dimensión⁻¹. La información se analizó mediante el análisis de componentes principales. Se encontró que, ≈ 29 vacas conforman la UEN de la PEG y su PBVD es ≈ 16 becerros; por lo que la superficie para el mantenimiento del ganado requiere de ≈ 69 hectáreas (Ha). Las limitantes de UEN para incrementar su tamaño se encontraron en los componentes 7 y 8 (edad del becerro al destete y genotipo del semental, respectivamente), los cuales contribuyeron con -3.42 y -1.38 vacas, respectivamente ($P < 0.05$). Las Ha en la PEG se incrementan ($P < 0.05$) por efectos de los días abiertos y precio del becerro destetado (5.32 Ha) y disminuyen ($P < 0.05$) si se suplementa la dieta de los bovinos con minerales (-19.15 Ha). La PVBD está limitada por la variable asesoría ($P < 0.05$): -1.34 becerros. La ventana de oportunidad para maximizar los recursos escasos de la PEG se centra en la asesoría (médicos veterinarios, agrónomos, administradores) sobre nutrición, reproducción y genética para disminuir los días abiertos-vaca⁻¹ y sobre el uso eficiente de la superficie (Ha) disponibles para el ganado. Ello posibilita que la UEN crezca y se incremente la PVBD.

Palabras clave: Contexto; planeación estratégica; análisis de componentes principales; riesgo; agroecología

ABSTRACT

Small livestock farming business (PEG) has been unproductive for decades, despite both government and research institutions efforts to reactivate them. Hence, the aim of this research was to evaluate the limiting factors of the strategic business unit (UEN) (cows in production) of the PEG of the Michoacán subhumid tropic to maximize its scarce resources through the production and sale of weaned calves-year⁻¹ (PVBD). A questionnaire was applied to 101 PEG of that region; The questionnaire consisted of 70 questions distributed in seven dimensions, with options of response-dimension⁻¹. The information was analyzed using Principal Component Analysis (ACP). It was found that the number of cows that makes up the UEN of the PEG was ≈ 29 ; the PBVD was ≈ 16 calves. Therefore, the surface for the maintenance of livestock required ≈ 69 hectares (Ha). The limitations of UEN to increase its size were found in components 7 and 8 (age of the calf at weaning and genotype of the sire, respectively), which contributed with -3.42 and -1.38 cows, respectively ($P < 0.05$). The area of the PEG increase ($P < 0.05$) due to the effects of days open and price of weaned calves (5.32 Ha); and decrease ($P < 0.05$) if the cattle diet is supplemented with minerals (-19.15 Ha). PVBD is limited by the variable counseling ($P < 0.05$): -1.34 calves. The opportunity to maximize resources of the PEG focuses on advice in: nutrition, reproduction and genetics to reduce days open-cow⁻¹ and on the efficient use of the surface (Ha) available for cattle. This enables the UEN to grow and the PVBD to increase.

Key words: Context; strategic planning; principal component analysis; risk; agroecology

INTRODUCCION

Los Municipios de la Tierra Caliente Michoacán, poseen gran cantidad de pequeñas localidades, que en su mayoría no pasan los 100 habitantes. Estos pequeños asentamientos se encuentran constituidos por grupos familiares que sobreviven del cultivo de temporal y la cría de ganado [13]. Sin embargo, el precio de los productos agropecuarios, provenientes de las pequeñas empresas ganaderas (PEG) o granjas familiares, han sufrido severos decrementos y ello ha fomentado el abandono del campo y el incremento de la migración de la población de las zonas rurales. Para evitar este problema se ha propuesto la creación de nuevas políticas comerciales y acceso, tanto al financiamiento como a tierras agrícolas [6]. Pero, la financiación (estable, fiable y simplificada) debe responder a la realidad y las necesidades de la PEG [7]. Puesto que, los riesgos del financiamiento (público o privado), a este tipo de productores, se asocian a factores climáticos, de distribución geográfica e informalidad; mismos que, desde la teoría de sistemas, son factores propios del contexto [13, 15] y por ello, es difícil lograr un cambio a corto (agroecología y educación) o largo plazo (cultura empresarial, financiamiento), razón por lo cual se limita la oferta de financiación a los productores del campo [19] y el impedimento de mejora de la PEG, por esta vía.

En lo referente a la productividad de la PEG, está es deficiente (no logran el becerro-vaca-año⁻¹); por consiguiente, la rentabilidad de la PEG es baja (\$ 0,17 dólares-kilogramo de carne producido⁻¹) e incluso, puede ser no rentable (\$ -0,06 dólares-kilogramo de carne producido⁻¹) [27]; por ello, esta problemática debe atenderse desde los programas de investigación y transferencia de tecnología [14]. Pero, tomando en cuenta que esta problemática se relaciona con el equilibrio entre emprendimiento y familia, puesto que, la PEG, al poseer el control sobre sus recursos (tierra, animales, material genético y maquinarias) puede combinarlos entre sí [28]. Así, este equilibrio (emprendimiento-familia) debe utilizarse para la supervivencia y crecimiento económico de la PEG ubicada en zonas marginadas y/o con serios problemas sociales, económicos y agroclimáticos, como es el caso del trópico seco y subhúmedo del estado de Michoacán, de la República de México, el cual tiene décadas de improductividad [13].

Ante el escenario planteado en el párrafo anterior, es factible que el conjunto de vacas que posee la PEG se convierta en su unidad estratégica de negocio (UEN) para maximizar sus recursos escasos. Puesto que, una UEN ofrece oportunidades de rentabilidad y de crecimiento distintas al resto de las actividades de la empresa [10]; como lo es la superficie en hectáreas (Ha) disponibles para la alimentación del ganado. Además, la UEN permite a la PEG generar y gestionar procesos administrativos innovadores para asegurar que sus recursos escasos sufran el menor riesgo posible [4]. Por ello, el objetivo de esta investigación fue evaluar las limitantes de la UEN (vacas en producción) de la PEG del trópico subhúmedo michoacano para maximizar sus recursos escasos a través de la producción y venta de becerros destetados-año⁻¹.

MATERIALES Y METODOS

La presente investigación se realizó en el trópico subhúmedo de estado de Michoacán, de la República Mexicana, específicamente en los municipios de La Huacana, Churumuco y Tumbiscatío, pertenecientes a la región denominada Tierra Caliente, cuya temperatura oscila entre 20 y 30°C, 54 % de humedad (27 – 97 % humedad) y una precipitación anual es de 400 – 1.000 milímetros (mm). La región de Tierra Caliente del estado de Michoacán se ubica en las coordenadas 18°58' de latitud

norte (LN) y 101°48' de longitud oeste (LO), 440 metros sobre el nivel del mar [11].

Para el logro del objetivo se construyó un cuestionario con 70 preguntas distribuidas en siete dimensiones: 1) tipología del productor; 2) composición del hato; 3) alimentación; 4) reproducción; 5) infraestructura e instalaciones; 6) manejo zoonosanitario y 7) entradas y salidas (insumos y venta de becerros, respectivamente), con opciones de respuesta dependiendo de la dimensión. El cuestionario se aplicó de manera personal a productores que cumplieron con las siguientes condiciones: a) pertenecieran a los Municipios en estudio; b) poseyeran ganado bovino productor de carne; c) que su sistema de producción fuera vaca-becerro; d) que su sistema no fuera de doble propósito (carne y leche) y; e) contestaran el cuestionario de forma voluntaria. Ciento un (101) productores aceptaron ser encuestados, de un universo aproximado de 2.000 productores registrados en dichos Municipios.

Análisis estadístico

El primer análisis (descriptivo) fue para establecer las características principales de los productores. Los siguientes análisis se realizaron a través de análisis de componentes principales (ACP). De acuerdo con la principal actividad económica de los productores encuestados (ganadería, agricultura, pesca, comercio), se consideró en el ACP tomar como variable de selección la categoría "ganadería". Mientras que, los ejes de investigación en los ACP fueron: 1) tamaño de la UEN (número de vacas); 2) superficie para el mantenimiento del ganado y; 3) número de becerros producidos/año en la PEG. Cada eje de investigación se relacionó con el resto de las variables establecidas para cada una de las dimensiones referidas anteriormente. Las pruebas utilizadas en el ACP fueron: Káiser, Meyer y Olkin (KMO) y esfericidad de Bartlett, así como la prueba de rotación con la normalización de Varimax [8]. Para aspectos de la elección de los indicadores que integraron a cada componente, se tomó autovalor (eigenvalor) $\geq 0,70$. El tamaño de la UEN, número de Ha para el mantenimiento del ganado y número de becerros producidos-año⁻¹ en la PEG, en los Municipios analizados, se determinaron con los coeficientes de la regresión generados a partir de las puntuaciones factoriales. El análisis estadístico se realizó con el programa estadístico SPSS [12].

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

La problemática de la PEG se circunscribe a su contexto [13, 15], de aquí la dificultad para resolver a corto plazo sus problemas de productividad y rentabilidad [14]. El primer elemento que contribuye con la productividad de la PEG son las características inherentes al productor [15], las cuales son parte fundamental en la caracterización de la PEG [1]. En este sentido, se encontró que la mayoría (71,9 %) de los productores del trópico subhúmedo michoacano tienen como principal actividad económica la ganadería, actividad con predominio del sexo masculino (87,2 %) y con un grado de escolaridad baja (secundaria o menos 58,9 %). No obstante, 60,3 % de productores son jóvenes (23 a 54 años). En cuanto al número de dependientes económicamente-productor⁻¹, este fue de $3,2 \pm 2,2$ dependientes (TABLA I). Resultados (productores de sexo masculino con baja escolaridad) que concuerdan con las investigaciones sobre la caracterización del pequeño ganadero en Tierra Caliente Michoacán [1].

La edad y escolaridad de los productores de la PEG de Tierra Caliente Michoacán, representa una limitante para maximizar sus recursos escasos a través de la UEN; puesto que, únicamente los productores más jóvenes (23-38 años), quienes representan el 17,8 % dentro

TABLA I
Características generales del pequeño productor de ganado bovino del trópico subhúmedo de Tierra Caliente Michoacán

Edad ± D.E	51,7 ± 14,0 años	Hombres	87,2 %	Actividad principal (%)	
Dependientes* ± D.E	3,2 ± 2,2	Mujeres	12,8 %		
Edad (%)		Grado escolar (%)		Ganadería	71,9
23 - 38 años	17,8	Primaria o menos	43,0	Agricultura	15,9
39 - 54 años	42,5	Secundaria	15,9	Pesca	1,9
55 - 70 años	29,7	Preparatoria	29,7	Comerciante	4,9
71 - 86 años	9,9	Licenciatura	11,8	otro	5,9

D.E = Desviación estándar; * = Dependientes económicamente

de la población analizada, manifestaron contar con preparatoria o licenciatura (TABLA I), porcentaje de productores que podrían generar y gestionar los procesos administrativos innovadores para asegurar que la UEN de la PEG maximice sus recursos escasos o que estos sufran el menor riesgo posible [4]. Por lo que, la estrategia de mejora continua a corto plazo debe orientarse hacia las variables cuyo impacto positivo sea observado rápidamente y beneficie a la mayoría de los productores independientemente de su edad y escolaridad.

Con respecto a las variables que caracterizan a la PEG, tales como el número promedio de vacas en producción, la superficie (Ha) para el mantenimiento del ganado y la productividad del sistema, en la región de análisis fue como sigue: 17,3 ± 15,6 vacas, con un coeficiente de variación (CV) = 90,2 %; 45,3 ± 54,3 Ha (CV ≥ 100 %) y 8,6 ± 7,4 becerros producidos al año (CV = 86,0 %) (TABLA II). Como se puede observar, el CV para el número de vacas en producción —esencial para eficientizar la UEN [10]— no permite establecer con claridad cuál sería el óptimo tamaño de la UEN para predecir su comportamiento productivo; aún

y cuando se encontró que 42,6 % de los productores cuentan con ≤ 10 vacas; 52,4 % poseen entre 11 a 40 vacas y 4,9 % poseen entre 45 a 100 vacas. Esta misma heterogeneidad dentro de cada grupo hace difícil establecer los puntos de mejora para la PEG; puesto que, toda mejora requiere el establecimiento de mediciones, lo más precisas posibles [17]. De aquí la importancia del ACP.

El ACP permite establecer el tamaño de la UEN (número de vacas en producción) que satisfaga las necesidades de los productores. Puesto que, al encontrar y evaluar las limitantes para la UEN en la PEG, servirá como base tanto para productores con menos de 40 vacas como para el pequeño porcentaje (4,9 %) de productores con más de 40 vacas en producción.

El ACP reveló que, nueve componentes explican el 72,0 % de la variabilidad total del número de vacas en producción-UEN⁻¹ (TABLA III) en los Municipios analizados (P < 0,05). En el caso del número de Ha-UEN⁻¹, ésta se explicó (72,5 %) con siete componentes (P < 0,05). Mientras que

TABLA II
Estadísticos descriptivos del inventario de ganado, producción y precio del becerro destetado

Variable	N	Mínimo	Máximo	Media	D.E
Número total de cabezas	101	5	160	28,9	25,5
Número de vacas	101	3	100	17,3	15,6
Número de becerros	101	0	25	3,3	3,6
Número de becerras	101	0	25	3,0	4,2
Número de hectáreas	101	3	300	45,3	54,3
Beceros producidos/año	101	2	40	8,6	7,4
Edad del destete del becerro	101	5	12	7,6	1,9
Peso del becerro al destete	101	100	270	174,7	29,4
Días abiertos/vaca post parto	101	60	360	145,0	45,1
Precio (USD)·kg ⁻¹ en pie de Becerro destetado	101	1,85	3,41	2,11	0,16

D.E = Desviación estándar; USD = dólar estadounidense

TABLA III
Número de componentes y varianza total explicada de acuerdo con el eje (variable) de investigación en el análisis de componentes principales (ACP)

Variable	Total de componentes	Varianza total explicada (%)	Prueba de KMO y Bartlett	
			Medida*	Sig.
Número de vacas	9	72,0	0,618	0,000
Número de Hectáreas	7	72,5	0,629	0,000
Becerras producidos·año ⁻¹	5	76,0	0,685	0,000

KMO = Kaiser-Meyer-Olkin; * = medida de ecuación de muestreo; Sig. = valor de P

el número de becerros producidos·UEN⁻¹ de la PEG, se explica (76,0 %) con cinco componentes (P<0,05) (TABLA III).

Los nueve componentes que determinan el tamaño de UEN de la PEG están conformados por 15 variables; del mismo modo, 15 variables están contenidas en los siete componentes que establecen el número de Ha para el sostenimiento del ganado y nueve variables conforman los cinco

componentes que establecen la cantidad de becerros producidos·año⁻¹ en la PEG (TABLA IV).

Tamaño de la UEN (número de vacas) de la PEG

El análisis de regresión permitió determinar que, los componentes que establecen el número de vacas·UEN⁻¹ (P<0,05; R² ajustada=0,87 %) fueron:

TABLA IV
Matriz del componente rotado de acuerdo con el eje del análisis de componentes principales (ACP)

Vacas en producción			Número de hectáreas		
Variable	Autovalor	Componente ^d	Variable	Autovalor	Componente ^d
Cabezas totales	0,96		Cabezas totales	0,97	
Número de becerros	0,83	1 (Producción)	Vacas totales	0,95	
Número de becerras	0,79		No. de becerros	0,80	1 (Producción)
Becerras·año ⁻¹	0,78		No. de becerras	0,80	
Registros Reproductivos	0,79	2 (Tecnología)	Becerras·año ⁻¹	0,80	
Tecnología Reproductiva	0,73		Pastoreo	0,86	2 (Ef. Prod.)
Comprador	0,79	3 (Comercialización)	Fin Zootécnico BD	0,83	
Fin Zootécnico BD	0,70	4 (Alimentación)	Días Abiertos*	0,88	3 (Ef. Rep. \$·BD ⁻¹)
Pastoreo	0,78		Precio del BD	0,90	
Días abiertos*	0,82	5 (Ef. Rep. \$·BD ⁻¹)	Registros Reproductivos	0,82	4 (Tecnología)
Precio del BD	0,92		Registros Productivos	0,87	
Desparasitación	0,78	6 (Sanidad)	Peso del BD	0,71	5 (Ef. Prod.)
Edad del BD	0,76	7 (Ef. Prod.)	Suplementación ^{&}	0,83	6 (Suplementación)
Genotipo del toro	0,72	8 (Genotipo)	Frecuencia ^{&}	0,78	
Prolapsos Uterinos	0,79	9 (Patologías)	Genotipo de la vaca	0,73	7 (Genotipo)

Becerras producidos·año ⁻¹					
Variable	Autovalor	Componente ^d	Variable	Autovalor	Componente ^d
Cabezas totales	0,95		Escolaridad	0,77	3 (Escolaridad productor)
Vacas totales	0,93	1 (Producción)	Asesoría	0,87	4 (Asesoría)
Número de hectáreas	0,75		Edad al destete	0,70	
Días Abiertos*	0,88	2 (Ef. Rep. \$·BD ⁻¹)	Peso al destete	0,86	5 (Ef. Prod.)
Precio del BD	0,91				

^d= Se le confirió un nombre a cada componente, ello de acuerdo con el tipo de variables contenidas en cada uno de éstos; Ef. Rep.= Eficiencia Reproductiva; \$·BD⁻¹= Ingreso bruto (dólares) por becerro destetado; [&]= Minerales; * = días del parto a nueva gestación; Ef. Prod.= Eficiencia Productiva; BD= Becerro destetado

Componente 1, producción; Componente 2, tecnología; Componente 7, eficiencia productiva y Componente 8, genotipo del ganado, con estos componentes se encontró que el tamaño de la UEN es de 29,3 \approx 29,0 vacas. Número de vacas limitado por los componentes 7 y 8 (eficiencia productiva y genotipo del ganado) al contribuir de manera negativa ($P < 0,05$) en esta variable con -3,42 y -1,38 vacas·UEN⁻¹, respectivamente (TABLA V).

Los resultados citados y consignados en la TABLA V permiten establecer estrategias para los productores que deseen incrementar el tamaño de su UEN (productores con menos de 20 vacas) y para productores con más de 30 vacas que quieran mejorar su UEN. Así, para el tamaño de la UEN, específicamente el Componente 7 (edad al destete de los becerros·UEN⁻¹) y al Componente 8 (genotipo del ganado), que en su conjunto ocasionan 4,8 vacas menos en la UEN (TABLA V), éstos están estrechamente relacionados; puesto que la edad al destete (7,6 \pm 1,9 meses; TABLA II) hasta cierto grado lo determina el o los genotipos presentes en la PEG [26]: 81,2 % de la PEG analizada posee sementales de razas europeas (*Bos taurus*) especializadas para la producción de carne, 14,9 % son de razas cebuínas (*Bos indicus*) y el resto son híbridos derivados de raza europeas x razas cebuínas. Mientras que, en las vacas: 77,2 % de la PEG posee vacas híbridas (raza europeas x razas cebuínas) y el resto (22,8 %) cuenta con vacas de razas europeas especializadas para la producción de carne.

Por otro lado, el periodo de crecimiento del becerro, para la PEG, es de escasa importancia, razón por la cual se comercializa el becerro con pesos que oscilan entre 100 - 170 kilogramos (kg) (TABLA II); peso relativamente bajo [2] y para los investigadores [26] el poco o nulo éxito en la mejora de los pesos del becerro al destete, bajo condiciones del trópico, se debe a: cambios continuos en la composición racial

del hato, promovida principalmente por los intermediarios, quienes pagan más por becerros con fenotipos semejantes al europeo y, poca disponibilidad de nutrientes del forraje (nativo o inducido) y escaso consumo de leche, por parte del becerro.

Así, las limitantes de la edad y peso del becerro al destete y la elección del genotipo, acorde a las condiciones agroecológicas del trópico subhúmedo michoacano, se deben colocar en una solución de mediano a largo plazo. Puesto que, además, es indispensable considerar el manejo y el control del crecimiento del becerro y el desempeño reproductivo y productivo de las vacas para optimizar la productividad de la UEN [2]. Puesto que, el mantenimiento de bovinos híbridos (F₁), razas parentales puras y equilibrio de la proporción de genes apropiados en un ambiente específico, implican la generación de información de cruzamientos, para aprovechar la heterosis del apareamiento [19].

Número de Ha disponibles para el ganado de la UEN del PEG

En el segundo eje de investigación, cantidad de superficie (Ha) disponibles para el mantenimiento del ganado, se encontró que tres de siete componentes determinan ($P < 0,05$) la cantidad de Ha·UEN⁻¹: Componente 1, producción; Componente 3, eficiencia reproductiva-ingreso bruto por becerro destetado y Componente 6, suplementación ($P < 0,05$) (TABLA V). Componentes que determinaron que la cantidad de Ha·UEN⁻¹ es de 69,1 \approx 69,0 Ha (TABLA V). En este sentido, el Componente 3 incrementa el número de Ha·UEN⁻¹ ($\beta_1 = 5,32$ Ha; $P < 0,05$) y el Componente 6, las disminuye ($\beta_1 = -19,15$ Ha·UEN⁻¹; $P < 0,05$).

En el Componente 3, se encuentra la variable días abiertos (TABLA IV) cuyo resultado fue de 145,0 \pm 45,1 días (TABLA II). Investigaciones [5] refieren que, en el trópico no se logra el becerro·año·vaca⁻¹ debido

TABLA V
Análisis de regresión para las variables del eje de investigación

Variable dependiente (variables del eje de investigación)								
Número de vacas			Número de Hectáreas			Número de Becerros·Año ⁻¹		
ANOVA			ANOVA			ANOVA		
Sig.	0,00		Sig.	0,00		Sig.	0,00	
R ² ajustado	0,87		R ² ajustado	0,35		R ² ajustado	0,67	
Coeficientes de regresión								
Comp.	β_0	Sig.	Comp.	β_0	Sig.	Comp.	β_0	Sig.
	(Constante)			(Constante)			(Constante)	
	17,43	0,00		49,72	0,00		9,37	0,00
	B	Sig.		B	Sig.		B	Sig.
1	13,80	0,00	1	33,17	0,00	1	6,57	0,00
2	2,87	0,00	2	-6,35	0,17	2	0,34	0,40
3	-0,12	0,83	3	5,32	0,02	3	1,00	0,02
4	-0,41	0,55	4	-0,46	0,91	4	-1,34	0,00
5	0,01	0,99	5	0,62	0,88	5	0,08	0,85
6	-1,01	0,08	6	-19,15	0,00			
7	-3,42	0,00	7	-6,15	0,13			
8	-1,38	0,02						
9	0,41	0,32						

Sig.= valor de P; Comp= Componente

al incremento de los días abiertos. El éxito en la disminución de este indicador es a través de la obtención de híbridos adaptados a las condiciones agroecológicas del trópico [18]. Aspecto que podría disminuir el número de Ha o incrementar el número de vacas·UEN⁻¹. Sin embargo, la limitante días abiertos·vaca⁻¹ es susceptible de mejora a corto plazo —mejoras en el proceso productivo del forraje y adición de minerales a la dieta— o mediano y largo plazo —mejora en el genotipo de los animales que integran la UEN de la PEG—.

En lo referente al precio del becerro destetado, Componente 3 del eje de investigación número de Ha, este fue de \$2,11 ± \$0,16 dólares·kg en pie⁻¹(TABLA II), precio determinado (de acuerdo con lo manifestado por los productores encuestados) por: calidad genética, peso del becerro, oferta y demanda e intermediarismo. Aspectos que limitan la rentabilidad de la UEN de la PEG y cuya solución no es de corto o mediano plazo.

El intermediarismo vulnera la rentabilidad [22] y provoca desigualdad económica [22] al apropiarse de un porcentaje considerable del valor generado en las unidades de producción; sobre todo cuando las asociaciones u organizaciones en la región, no pueden ayudar a consolidar la oferta para equilibrar el poder de los acopiadores de ganado [14]. Sin embargo, se puede buscar otra vía: mejorar la UEN para controlar y reducir los costos; la disminución en los costos de producción no solo mejora los rendimientos del recurso escaso de la empresa, también, es un potente factor de éxito ante la competencia [20]. Pero, para ello, se requiere que los individuos desarrollen las competencias que le permitan retener y apropiarse de porciones de la riqueza que el intermediario se lleva [22]. Aspecto que inevitablemente conduce los resultados sobre el nivel de preparación académica de los productores, que aunado con su falta de organización y a la escasa atención del Estado provoca que la solución de esta limitante (intermediarismo) para mejorar los ingresos por la UEN de la PEG sea considerada como de largo plazo.

Para el caso del Componente 6(Suplementación), su relación negativa con el número de Ha·UEN⁻¹($\beta_1 = -19,15$ Ha; $P < 0,05$)(TABLA V) sugiere que, al suplementar la dieta de los bovinos con minerales, la PEG requiere de menor cantidad de superficie (-19,15 Ha) para el mantenimiento de su ganado. En este sentido, los resultados mostraron que el 50,5 % de los productores suplementan la dieta de los bovinos con minerales. Esta práctica es importante para mejorar la eficiencia reproductiva y productiva de la UEN [25]; puesto que, la suplementación con minerales incrementa el porcentaje de partos (de 10 al 50 %) y disminuye los abortos (de 10 % a 1 %)[25]. Con lo cual, la pérdida económica por concepto de fallas reproductivas es menor [23]. Por lo tanto, esta estrategia para incrementar el tamaño de la UEN de la PEG puede considerarse de corto plazo, siempre y cuando no se realice de manera arbitraria e irracional.

Productividad de la UEN (becerros destetados·año⁻¹) en la PEG

El ACP determino que el número de becerros destetados·año⁻¹ fue de 15,6 ≈ 16,0 becerros·UEN, resultado obtenido ($P < 0,05$) con tres de cinco componentes (TABLA V): Componente 1, producción; Componente 3, escolaridad del productor y Componente 4, Asesoría. Al respecto, el Componente 3 (escolaridad del productor) genera (β_3) 1,0 becerros·año⁻¹ ($P < 0,05$)(TABLA V). Aspecto que es susceptible de mejorarse. Pero, las expectativas de mejora no son a corto plazo; puesto que, el porcentaje de los productores con primaria o sin estudios (43,0 %) lo limita. Sin embargo, es una ventana de oportunidad para los productores jóvenes (23-38 años) con estudios de preparatoria o licenciatura (TABLA I).

En este mismo eje de investigación (producción de becerros), el Componente 4, asesoría del médico veterinario (TABLAS IV y V), también es una limitante para maximizar los recursos escasos de la UEN al contribuir negativamente ($\beta_4 = -1,34$ becerros; $P < 0,001$) en esta variable (TABLA V). La mayoría de los productores encuestados (66,7 %) manifestaron no contar con asesoría del médico veterinario. En este sentido, no se preguntó por asesoría de otros profesionistas (ingenieros agrónomos, administradores agropecuarios), quienes también pueden contribuir de manera significativa, tanto en la mejora de la UEN como en la mejora de la superficie destinada a la alimentación de los animales. La falta de asesoría profesional es un problema inherente a la idiosincrasia del productor. Sin embargo, la solución de los problemas productivos, a través de la asesoría, requiere tanto del saber del productor como del conocimiento profesional [17, 21]. Con respecto a esta limitante (asesoría del médico veterinario o de otros expertos en el área agrícola) la mejora puede ser de corto plazo, siempre y cuando las asesorías tengan un impacto en el ingreso del productor por concepto de venta de becerros.

Ingreso bruto de la UEN de la PEG por concepto de venta de becerros destetados

De acuerdo con el cálculo del ingreso bruto por concepto de venta de becerros destetados de la PEG (TABLA VI), se determinó que este fue de \$1.472,59 dólares; ingreso calculado a través del promedio de: número de becerros producido·año⁻¹, peso y el precio·kg del becerro al destete⁻¹ (TABLA II). Pero si se utiliza la información obtenida por el ACP (16 becerros producidos·año⁻¹; TABLA V) el ingreso bruto asciende a \$2.955,41 ± 483,83 dólares (TABLA VI), ingreso insuficiente para cubrir las necesidades diarias del productor y su familia; puesto que el ingreso bruto diario sería de \$ 8,10 dólares, ello comparado con el sueldo diario de un jornalero agrícola o un vaquero: \$7,02 a \$7,81 dólares [3].

El ingreso anual bruto obtenido por la PEG (TABLA VI) no es un elemento para incentivar al productor a un cambio en la operación de su UEN, aún y cuando la característica de la PEG es priorizar los ciclos reproductivos y productivos del ganado con el aprovechamiento de los ciclos de lluvias, crecimiento de los forrajes y del rastrojo de las siembras agrícolas [14]. Es por ello, que se deben encontrar y solucionar otras limitantes de la PEG del trópico subhúmedo michoacano, que no rivalice con su prioridad de aprovechar la época de lluvias.

Aún y cuando la PEG posee propósitos diferentes a las medianas y grandes empresas ganaderas, su objetivo es económico [17]. Por lo que, si se mejoran dos variables dentro del modelo de regresión para estimar el número de becerros producidos/a en la PEG: número de vacas·UEN⁻¹ y días abiertos·vaca⁻¹, se calcula que con estas mejoras y una eficiencia del 85 % de fertilidad (esto es posible con asesoría profesional) la producción y venta de becerros·año·UEN⁻¹ estimada sería de 24,6 ≈ 25 becerros, lo que significaría nueve becerros más y un ingreso anual bruto extra para la PEG entre \$1.497,16 y \$1.871,45 dólares; ello, significaría un ingreso bruto anual de \$4.491,48 o \$12,30 dólares de ingreso bruto diario (TABLA VI). Además, se dispondrá de becerras para incrementar el tamaño de su UEN, debido a que los reemplazos provienen de las mismas unidades de producción; no obstante, algunas veces intercambian ganado entre productores [24].

El ingreso bruto anual (\$ 4.491,48 dólares) podría incrementarse aún más, si se revisa permanentemente las formas de producción que realiza la empresa sobresaliente en el ámbito de su competencia, bien sea por la organización de los procesos o por la adopción de métodos más adecuados [9]. Lo que significa para los productores:

TABLA VI
Ingreso bruto por concepto de venta de becerros (machos) de acuerdo con el número de vacas en producción en la UEN y número de hectáreas para el sostenimiento del ganado

UEN	Vacas	Ha	Beceros destetados			Ingreso Bruto	
			Hembras	Machos	Total	Anual	Diario
Promedio*	17,3	45,3	4,0	4,0	8,0	\$ 1.472,59	\$ 4,03
Tamaño**	≈29,0	≈69,0	8,0	8,0	≈16,0	\$ 2.955,41	\$ 8,10
Equilibrio&	29,0	69,0	12,0	12,0	≈25,0t	\$ 4.491,48	\$ 12,30

Ha= Hectáreas; *= estadística descriptiva; **= análisis de componentes principales; ≈ casi igual a; &= solución a partir de del modelo de regresión para estimar la producción y venta de becerros-año⁻¹ en la PEG; número de vacas (Componente 1) y días abiertos (Componente 2); t= asumiendo una fertilidad del hato reproductivo del 85 %; \$= Dólares

a) un mayor grado estudios y, b) que incursionen en al ámbito de la administración. Pero, dados los niveles de escolaridad registrados en esta investigación (TABLA I), la incursión de la PEG en procesos administrativos es una solución a largo plazo para maximizar los recursos escasos de la PEG, sobre todo para aquellos con menor escolaridad (TABLA I).

En la gestión de la empresa ganadera los objetivos son rentabilidad y sostenibilidad y, para el logro (a largo plazo) de estos objetivos se requiere disminuir: el costo por animal, la dependencia de mano de obra y de alimentos cosechados y comprados e incrementar la productividad. Sin embargo, la rentabilidad y sostenibilidad de la empresa ganadera requiere de la implementación de cuatro estrategias básicas: "adecuar los genotipos al ambiente, producir ganado orientado al mercado, ajustar el sistema de producción al entorno y considerar que la carga global contempla la existencia de animales de diversas categorías"[16]. De aquí que, se requiere de un esfuerzo gubernamental para apoyar a la PEG del trópico subhúmedo a través de asesores en agronomía, administración y medicina veterinaria, por lo menos.

CONCLUSIONES

Las limitantes para maximizar los recursos escasos, de la UEN de la PEG del trópico subhúmedo michoacano, se centran en: edad, peso y precio del becerro al destete, genotipo del ganado (sementales y vacas), suplementación con minerales para disminuir la disponibilidad de la superficie (Ha) para el mantenimiento del ganado y la asesoría de profesionistas para incrementar: eficiencia productiva de la superficie (Ha) para el mantenimiento del ganado, número de vacas y número de becerros destetados y vendidos-año⁻¹·UEN⁻¹. Pero, la UEN de la PEG puede mejorar a corto plazo y maximizar sus recursos escasos a través de la capacitación sobre el uso eficiente de la superficie (Ha) para el mantenimiento del ganado y complementación de la dieta de los animales con minerales. Ambas opciones, pueden disminuir los días abiertos-vaca⁻¹ e incrementar el número de vacas en producción y la producción y venta de becerros destetados, sobre todo para productores con menos de 29 vacas. Mientras que para los de más de 29 vacas, la mejora de estas mismas variables puede contribuir con una mayor rentabilidad·UEN⁻¹.

AGRADECIMIENTOS

A la Coordinación de la Investigación Científica de La Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo (CIC-UMSNH) por el financiamiento otorgado para la realización de la presente investigación.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- [1] BAUTISTA-MARTÍNEZ, Y.; HERRERA-HARO, J.G.; ESPINOSA-GARCÍA, J.A.; MARTÍNEZ-CASTAÑEDA, F.E.; VAQUERA-HUERTA, H.; MORALES, A.; AGUIRRE-GUZMÁN, G. Caracterización económico-productiva del sistema bovino doble propósito en tres regiones tropicales de México. *ITEA*. 115(2): 134-148. 2019. <https://doi.org/hwhh>.
- [2] CHIRINOS, Z.; FARÍA-MÁRMOL, J.; GOMEZ, A.; LEON, L.; QUIÑONES, R. Efecto de la estrategia de cría sobre el peso al destete de los becerros y la productividad de vacas doble propósito. *AICA*. 1: 268-271. 2011. En Línea: <https://bit.ly/3wNTmn9>. 10-11-2021.
- [3] COMISION NACIONAL DE LOS SALARIOS MINIMOS (CONASAMI). Salarios Mínimos. Secretaría del Trabajo. 2021. En línea: <https://bit.ly/3lJkQUy>. 08-11-2021.
- [4] FAVARO-VILLEGAS, D. Enfoques de la teoría de la firma y su vinculación con el cambio tecnológico y la innovación. *Rev. Cult. Econom.* XXXI(85): 51-70. 2013.
- [5] FAVERIN, C.; MACHADO, C. Tipologías y caracterización de sistemas de cría bovina de la Pampa Deprimida. *Chilean. J. Agric. Anim. Sci.* 35(1): 3-13. 2019.
- [6] FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS (FAO). Hacia una agricultura familiar más fuerte. Plataforma de conocimientos sobre agricultura familiar. 32 pp. 2014a. En línea: <https://bit.ly/38qeu90>. 02-10-2021.
- [7] FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS (FAO). Agricultura Familiar en América Latina y el Caribe: Recomendaciones de Política. 497 pp. 2014b. En línea: <https://bit.ly/3LQpPxw>. 07-02-2021.
- [8] GALLEGU, L.; ARAQUE, O. Variables de influencia en la capacidad de aprendizaje. Un análisis por conglomerados y componentes principales. *Inform. Tecnol.* 30(2): 257-264. 2019.
- [9] GÓMEZ, N.O. Los costos y procesos de producción, opción estratégica de productividad y competitividad en la industria de confecciones infantiles de Bucaramanga. *Rev. Escuela Administr. Negoc.* (70): 167-180. 2011.
- [10] GUERRAS, L.A.; GARCÍA-TENORIO, J.; PÉREZ, M.J. El papel de las unidades estratégicas de negocio en el proceso de dirección estratégica de la empresa. *Bol. Estud. Econ.* 152: 241-242. 1994.

- [11] INSTITUTO NACIONAL DE ESTADISTICA, GEOGRAFIA E INFORMATICA (INEGI). Prontuario de Información Geográfica Municipal. 2017. En línea: <https://bit.ly/3NtjSYy>. 12-10-2021.
- [12] INTERNATIONAL BUSINESS MACHINES CORPORATION (IBM). SPSS. Released 2017. Statistics for Windows, Ver. 25.0. 2017.
- [13] LECO, T.C.; ROMERO, S.G. Los Efectos de la Migración en Tumbiscatío, Michoacán. **CIMEXUS**. 4(1): 113-133. 2009.
- [14] MEDINA, R.E.; TORRES, O.J.R. La producción pecuaria en la región sierra - costa del estado de Michoacán. La exportación como alternativa ante las fisuras del mercado interno. **Realidad Económica**. (enero-marzo)19(54): 129-139. 2018. En línea: <https://bit.ly/3MT2ht1>. 19-10-2021.
- [15] ORTIZ, R.R.; PEREZ, S.R.E.; JUAREZ, C.A.; GOMEZ, R.B. El Proceso de la Caracterización de los Sistemas de Producción Animal. En: **Teoría de sistemas en la producción animal**. Gómez, R.B. (Ed). 1ª Ed. Morelia, México. Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo. Pp 55-68. 2015.
- [16] PATTERSON, H.H.; RICHARDSON, C. Utilizing the Balanced Scorecard in Ranch Management: **Cattle Prod. Syst. Perspect. Rangelands**. 29(2): 22-27. 2007.
- [17] PEÑA-RUEDA, Y.F.; GUILARTE-BARINAGA, E.; PACHECO-PEÑA, C.E. Elementos de gestión estratégica en una finca vacuna de doble propósito del suroeste de Holguín. **Rev. Prod. Anim.** 33(2): e3815. 2021.
- [18] PLASSE, D.; FOSSI, H.; HOOGESTEIJN, R.; VERDE, O.; RODRÍGUEZ, R.; RODRÍGUEZ, M.C. Producción de vacas F1 *Bos taurus* x Brahman apareadas con toros Brahman y de vacas Brahman con toros F1 *Bos taurus* x Brahman versus Brahman. 2. Producción de las vacas. **Livest. Res. Rural Developm.** 12(4): 17-21. 2000.
- [19] PLATAS, R.D.E.; ARCOS, M.G.; PÉREZ, V.A. Servicios financieros rurales: Un negocio necesario. **Rev. Mex. Agroneg.** 29:661-670. 2011.
- [20] PORTER, M. E. Estrategia Competitiva. **Técnicas para el análisis de los sectores industriales y de competencia**. Grupo Editorial Patria, México. 63 pp. 2007.
- [21] RAMÍREZ-GARCÍA, A.G.; PASTOR-SÁNCHEZ, J.A.; CRUZ -LEÓN, A.; NIETO-GARCÍA, P. Desarrollo de capacidades e innovación participativa: experiencia con pequeños productores pecuarios del estado de Sonora, México. **Teorías, Enfoq. Aplic. Cien. Soc.** 8(17): 67-83. 2015.
- [22] RIVAS-INFANTE, C.A.; GARZA-BUENO, L.E.; MEJÍA-HERNÁNDEZ, J.M.G. "Una experiencia de productores sobre retención de riqueza y su contribución para reducir el intermediarismo" **Agricultura, Sociedad y Desarrollo**. 15(3): 379-397. 2018.
- [23] RAMOS, A.E.; CSEH, S.B.; PAOLICCHI, F.A. Efecto de la suplementación con selenio sobre la presencia de mastitis en vacas lecheras. **Rev. Arg. Prod. Anim.** 28(3): 217-225. 2008.
- [24] RUIZ, M.; RUIZ, J.; TORRES, V.; CACH, J. Estudio de sistemas de producción de carne bovina en un municipio del estado de Hidalgo, México. **Rev. Cub. Cien. Agríc.** 46(3): 261-265. 2012.
- [25] SALAMANCA, A. Suplementación de minerales en la producción bovina. **REDVET**. 1(9): 1-10. 2010.
- [26] SALAMANCA, C.A.; QUINTERO, V.R.; BENTEZ, M.J. Características de crecimiento predestete en becerros del Sistema Doble Propósito en el municipio de Arauca. **Zoot. Trop.** 29(4): 455-465. 2011.
- [27] TREJO, G.E.; FLORIUK, G.F.E. Costos de producción de Becerro. Fideicomisos Instituidos en Relación con la Agricultura (FIRA). **BOLETÍN INFORMATIVO. NUEVA ÉPOCA**. 8: 9-39. 2010. En línea: <https://bit.ly/38lhofZ>. 1-11-2021.
- [28] VAN DER PLOEG, J.D. Diez Cualidades de la Agricultura Familiar. **LEISA Rev. Agroecol.** 29(4): 6-8. 2014.