

ANÁLISIS DE SENSIBILIDAD DEL NIVEL TECNOLÓGICO ADOPTADO EN FINCAS GANADERAS DE DOBLE PROPÓSITO DEL ESTADO ZULIA, VENEZUELA

Sensitivity Analysis of the Technological Level Adopted in the Dual Purpose Cattle Farms Located in the Zulia State, Venezuela

*Julia Velasco Fuenmayor*¹, *Leonardo Ortega-Soto*², *Egar Sánchez-Camarillo*¹ y *Fátima Urdaneta*³

¹ *Departamento Socio-Económico, Facultad de Ciencias Veterinarias, Universidad del Zulia.*

³ *Departamento de Sociales, Facultad de Agronomía, Universidad del Zulia. Maracaibo, Venezuela.*

E-mail: ¹jvelasco@luz.edu.ve ²ortega_leonardo@hotmail.com

RESUMEN

El objetivo de esta investigación fue simular con base en los factores determinantes del nivel tecnológico en fincas ganaderas de doble propósito, la probabilidad de que una finca o productor pertenezca a un grupo de fincas con alto nivel de tecnología, de acuerdo a escenarios distintos a los que originalmente posee, creados por la combinación de los factores determinantes. Estos factores resultaron del ajuste de un modelo Probit Ordenado sobre una muestra de 102 fincas localizadas en los municipios Jesús Enrique Lossada, La Cañada de Urdaneta y Rosario de Perijá, del estado Zulia, Venezuela, previamente estratificada en tres grupos tecnológicos: Bajo (GT₁), Medio (GT₂) y Alto (GT₃), utilizando el algoritmo K-medias. Los factores determinantes: localización geográfica de la finca, nivel educativo del productor, frecuencia de la asistencia técnica y el tamaño de la finca fueron utilizados para evaluar su efecto sobre la probabilidad, producto del cambio de las condiciones originales de la finca, la cual se interpreta como sensibilidad. De los resultados obtenidos se desprende que, existe una relación positiva entre el tamaño de la finca, la educación del productor, localidad geográfica, la frecuencia con que es utilizada la asistencia técnica, y el nivel de tecnología existente en la finca. Se puede inferir que un productor con un nivel educativo universitario que posea una finca con más de 200 unidades animales, que ésta se encuentre localizada en la zona de Rosario de Perijá, y que además de ello haga uso de la asistencia técnica como parte del manejo de su finca, presenta una alta probabilidad de que este productor tienda a ser más innovador y alcance un nivel tecnológico más alto que el GT₁.

Palabras clave: Nivel tecnológico, factores determinantes, ganadería doble propósito, sensibilidad.

ABSTRACT

The objective of this research was to simulate the probability of the farmer of belonging to a specific technological level according to the presence of the determinant factors in scenarios created different from original conditions. These factors were obtained of applying the Ordered Probit model on a sample of 102 farms, located in Jesus Enrique Lossada, La Cañada de Urdaneta y Rosario de Perijá Municipalities of the Zulia State, Venezuela. The sample was previously stratified in three technological groups: Low (TG₁), Middle (TG₂) and High (TG₃) by the K-means algorithm. The geographic locations of the farm, educative level of the farmer and farm size resulted to be the determinant factors. These factors were utilized to evaluate their effect on the probability due to the changes of original conditions of the farm. These changes in the probability are called sensitivity. The results showed that there is a positive relationship between the determinant factors and technological level of the farm. Therefore, a farmer with university degree, his or her farm is located in Rosario de Perijá with more than 200 animal units. In addition, the farmer utilizes the frequently technical assistance; it is much more probably that this farmer tends more innovated and reaches a higher technological level than the TG₁.

Key words: Technological levels, determinant factors, dual-purpose cattle systems, sensitivity.

INTRODUCCIÓN

El Sistema de Ganadería de Doble Propósito (SGDP) dentro del trópico latinoamericano es un sistema que se caracteriza por la producción de leche y carne, sobresaliendo por su magnitud y crecimiento respecto con otros sistemas de producción ganadera, debido a que el mismo resulta agroecológicamente sostenible, basado en recursos propios y adaptados al medio tropical.

En Venezuela, la producción de leche se obtiene mediante diferentes sistemas de producción. Una gran proporción de la leche es producida en los SGDP, resultando el estado Zulia el primer productor [1]. La ganadería de doble propósito se ha convertido en la principal fuente de actividad económica de nueve Municipios del estado Zulia. En la cuenca del Lago de Maracaibo se ubican un gran número de fincas bajo este sistema, con un alto grado de heterogeneidad, debido en gran parte, a las condiciones geográficas y climáticas del área en particular y a la diversidad de criterios que se utilizan en el manejo de los recursos de las fincas.

Dentro de los criterios de manejo se encuentran la incorporación de nuevas tecnologías dentro de este sistema ganadero, que permitan mejorar la productividad de los factores de producción, lo cual ha sido evaluado en investigaciones previas y que ha permitido caracterizar de acuerdo a los indicadores de manejo utilizados por los productores de la zona y de acuerdo a la funcionalidad y el desempeño tecnológico [2, 11, 16], generando grupos de fincas con diferentes niveles de tecnología [17].

Adicional a ello, se han definido los factores que inciden para que un productor utilice determinadas prácticas tecnológicas dentro de las fincas y alcance un nivel tecnológico diferente de otro productor de su localidad [17], pero no se ha evaluado el efecto que tienen estos factores sobre un productor para que éste sea considerado un productor propenso a alcanzar un determinado nivel de tecnología. Esta tendencia que puede tener un productor para alcanzar un determinado nivel de tecnología se puede calcular en términos de probabilidad. De igual manera, se puede estudiar para una finca o productor, como cambiaría su probabilidad de pertenecer a un grupo con mayor nivel de tecnología, si esta finca estuviese localizada en otra zona que no fuese donde realmente se encuentra y el productor de la finca poseyera un nivel educativo u otra característica distinta a la que él posee. Para este estudio, la probabilidad producto del cambio de las condiciones originales de la finca se interpreta como sensibilidad.

Por lo expresado anteriormente, el objetivo de esta investigación fue simular con base en los factores determinantes del nivel tecnológico en fincas ganaderas doble propósito, la probabilidad de que una finca o productor pertenezca a un grupo de fincas con un mayor nivel de tecnología, de acuerdo a escenarios distintos a los que originalmente posee.

MATERIALES Y MÉTODOS

Se utilizó una muestra de 102 fincas ganaderas pertenecientes al estado Zulia, seleccionada mediante un muestreo aleatorio estratificado con afijación proporcional [9]. Las fincas de la muestra se encuentran distribuidas entre los municipios Jesús Enrique Lossada con 39 fincas, 16 en La Cañada de Urdaneta y 47 en Rosario de Perijá. En los tres Municipios, la población alcanza un total de 1.111 fincas [14], la mayoría de estas unidades de producción se encuentran dentro de la zona de vida bosque seco tropical, con condiciones agroecológicas similares, lo cual resulta de importancia para el estudio, debido a que se disminuye la variabilidad entre las fincas por efecto de su ubicación.

La zona de vida predominante es el bosque muy seco tropical y bosque seco tropical, que se caracterizan por tener dos periodos de lluvia durante el año, llamado régimen bi-modal, con temperatura promedio entre 22 a 29°C [4]. La precipitación va desde 450-950 mm en bosque muy seco tropical y desde 1.000 hasta 1.800 mm en bosque seco tropical. La evapotranspiración potencial es de 0,9 a 2,0 veces la precipitación. Se presentan fuertes sequías de 4 a 6 meses y luego se presenta una estación de lluvias [15].

Para estimar la probabilidad de que un productor pertenezca a un determinado nivel tecnológico, dependiendo de las condiciones de las variables independientes, se empleó el modelo Probit Ordenado [8], para lo cual se utilizó la muestra previamente estratificada por K-medias [12] en grupos de acuerdo al nivel tecnológico denominados: Grupo Bajo (GT_1) con 58 fincas; el Grupo Medio (GT_2), 37 fincas y el Grupo Alto (GT_3) con 7 [17]. Los grupos tecnológicos (GTs) se definieron como la variable dependiente categórica ordinal [13]. El orden de la variable dependiente en la especificación del modelo permite mejores resultados, debido a que el rasgo principal de los modelos de respuestas cualitativas ordenadas, es que todas las opciones dependen de una sola función indexada [3].

En cuanto a las variables independientes están:

1. Localidad geográfica (Z): Es una variable binaria, representa las zonas ganaderas evaluadas en el estudio, toma el valor 1 cuando se refiere al municipio Rosario de Perijá ($Z_2 = 1$) y el valor 0 para los municipios Jesús E. Lossada y La Cañada de Urdaneta ($Z_1 = 0$).

2. Educación (EDU): Variable binaria que refiere al nivel de educación formal de los productores. El valor $EDU_2 = 1$ representa un nivel educativo igual o superior al de técnico superior y $EDU_1 = 0$ describe un nivel educativo menor.

3. Frecuencia de asistencia técnica (FA): Variable binaria cuyo valor $FA_2 = 1$ corresponde aquellas fincas que reciben asistencia técnica con una frecuencia semanal o mensual y un valor $FA_1 = 0$ para aquellas fincas que no reciben asistencia técnica o si la reciben es de manera eventual.

4. Tamaño de la finca (UA): Variable cuantitativa evaluada de acuerdo al número de unidades animales establecidas dentro de la finca.

Para generar información a través de un modelo que simule la probabilidad de que un productor pertenezca a un determinado nivel tecnológico, se partió de los resultados del modelo Probit, el cual quedó definido por las variables que resultaron significativas al 5 y al 10% en la adopción de tecnología en los SGDP, como zona o localidad geográfica de la finca, educación, frecuencia de asistencia técnica y tamaño de la finca, sin considerarse otras variables como la frecuencia de visita, tenencia de la tierra, edad y experiencia del productor, modalidad de producción, que fueron estudiadas en investigaciones previas [17] relacionadas con este estudio que no resultaron significativas y por esa razón fueron excluidas en este análisis de sensibilidad.

Las variables que resultaron estadísticamente significativas son llamadas factores determinantes del modelo y serán las que se tomen en cuenta para estimar las probabilidades de que un productor pertenezca al grupo tecnológico GT₁, GT₂ ó GT₃.

La estimación de las probabilidades se calculó según el Probit Ordenado mediante la siguiente ecuación [5].

$$\begin{aligned} \text{Prob}(GT_0 / x) &= 1 - \phi(x' \beta) \\ \text{Prob}(GT_1 / x) &= \phi(\mu_1 - x' \beta) - \phi(-x' \beta) \\ \text{Prob}(GT_2 / x) &= 1 - (\mu_2 - x' \beta) \end{aligned} \quad (1)$$

siendo: ϕ : La función de densidad normal

β : Los coeficientes estimados del modelo

x: Es la matriz de datos

$0 < \mu_1 < \mu_2$: Los límites de cada grupo estimados, utilizando los coeficientes β

Creación de los escenarios

Identificados los factores determinantes del modelo, se crearon diferentes escenarios utilizando combinaciones de dos y tres factores determinantes. Para cada escenario, se calcularon las probabilidades de que una finca pertenezca a los diferentes grupos tecnológicos incluyendo aquellos casos donde la finca proyecta características distintas a las que realmente posee.

Un factor determinante común dentro de los diferentes escenarios fue el tamaño de la finca, por ser un factor cuantitativo, permite mostrar diferentes escenarios de estudios. En los escenarios se tomó como base el tamaño promedio de la finca, 196,11 unidades animales (UA), los valores extremos como el valor máximo (1.051 UA) y el valor mínimo (65 UA) referidos al tamaño encontrado dentro de la muestra y otros valores intermedios 98 y 214 unidades animales.

Los escenarios considerados en total fueron seis, cuatro escenarios resultantes de combinar los GTs con dos de los fac-

tores determinantes y dos escenarios con los mismos GTs y tres factores. Entre los escenarios con dos factores se tienen: Escenario 1 (Esc. 1): Tamaño de la finca y localidad geográfica Z₁ (J. E. Lossada y La Cañada de Urdaneta); Escenario 2 (Esc. 2): Tamaño de la finca y localidad geográfica Z₂ (Rosario de Perijá). Escenario 3 (Esc. 3): Tamaño de la finca y nivel educativo EDU₁ (por debajo de técnico superior). Escenario 4 (Esc. 4): Tamaño de la finca y nivel educativo EDU₂ (igual o mayor a técnico superior). Los escenarios con tres factores fueron: Escenario 5 (Esc. 5): Tamaño de la finca, baja frecuencia de asistencia técnica (FA₁) y nivel educativo del productor inferior a técnico superior (EDU₁) y por último, Escenario 6 (Esc. 6): Tamaño de la finca, alta frecuencia de asistencia técnica (FA₂) y nivel educativo igual o mayor a técnico superior (EDU₂).

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Modelo Tecnológico y Factores Determinantes

La ecuación 2 muestra el modelo con las variables independientes que se utilizaron en este estudio y sus respectivos coeficientes, resultando educación (EDU), frecuencia de asistencia técnica (FA) y tamaño de la finca (UA) como variables significativas al 5 y al 10%, la localidad geográfica de la finca (Z).

$$GT^* = -2,607 + 0,581Z_2 + 0,8485EDU_2 + 0,8598FA_2 + 0,002UA + 1,932\mu \quad (2)$$

La bondad del ajuste del modelo se determinó con el R² de McFadden [10] o también conocido como el cociente de verosimilitudes, el cual se define como:

$$R^2 = 1 - \frac{\log L_{ur}}{\log L_r} \quad (3)$$

El pseudo R² [10, 13], resultó con un valor de 0,26, éste se considera aceptable para los estudios de carácter cualitativo [6] donde se espera que este R² se ubique por encima de 0,2 y menor de 0,40 [7].

Dentro de la ecuación 2, se puede observar que el signo de los coeficientes del modelo resultó positivo. Este signo positivo representa un indicio de que una finca o productor tiene una mayor probabilidad de ubicarse en la categoría más alta de los grupos tecnológicos cuando estas variables están presentes, todo lo contrario ocurriría si los coeficientes significativos del modelo presentasen un signo negativo [13].

De los resultados del modelo y mediante los coeficientes de las variables se desprende que existe una relación positiva entre el tamaño de la finca, la educación del productor y la frecuencia con que es utilizada la asistencia técnica con el nivel de tecnología existente en la finca. Además de las variables mencionadas, el hecho de que la finca se ubique en diferente localidad geográfica también tiene un efecto positivo sobre el

nivel de tecnología adoptado. Esto se interpretaría entonces, que la probabilidad de una finca ganadera para que pertenezca a un nivel tecnológico, dependerá de las cuatro variables independientes: localidad geográfica a la cual pertenece, educación del productor, frecuencia de la asistencia técnica y del tamaño de la finca, denominados los factores determinantes del nivel tecnológico en fincas ganaderas de doble propósito [17].

Probabilidad de pertenecer a los grupos tecnológicos (GTs) de acuerdo a los escenarios que combinan dos factores determinantes

Con la finalidad de visualizar la sensibilidad de los escenarios cuando dos factores están presentes, se muestran en la TABLA I, las probabilidades de que una finca alcance los diferentes niveles tecnológicos de acuerdo a los escenarios 1 y 2, respectivamente.

Si se observan los valores de probabilidad donde se combina el tamaño de la finca con las localidades, Z₁ (J. E. Lossada y La Cañada) y Z₂ (Rosario de Perijá), se aprecia que la probabilidad de pertenecer a grupos con un mayor nivel tec-

nológico (GT₂ y GT₃) se incrementa levemente en la medida que el tamaño de la finca aumenta hasta 214 unidades animales (UA) y luego aumenta notablemente cuando son fincas de gran tamaño con más de 1.000 UA, particularmente en la zona Noroeste (Z₁). En cambio, si la localidad se refiere a la zona de Perijá (Z₂), el incremento en la probabilidad de pertenecer a los grupos GT₂ y GT₃ se va incrementando a medida que el tamaño aumenta, pero se disminuye la probabilidad de pertenecer al GT₂ si son fincas con más de 1.000 UA. Fincas de gran tamaño (>1.000 UA) y localizadas en la zona de Perijá (Z₂), la probabilidad de pertenecer al GT₃ se incrementa en más de 0,45 y es mucho más notoria que la probabilidad de pertenecer a cualquiera de los otros dos grupos (GT₁ y GT₂).

De igual forma puede observarse este incremento en la TABLA II donde se combinan tamaño de la finca y nivel educativo del productor, EDU₁ (inferior a técnico superior) y EDU₂ (igual o superior a técnico superior), que corresponde al escenario 3 y escenario 4, respectivamente, siendo en este último escenario, donde se produce un importante incremento en la probabilidad para que una finca se agrupe en el máximo nivel en tecnología (GT₃) cuando el productor tiene estudios univer-

TABLA I
PROBABILIDADES DE LOS ESCENARIOS 1 Y 2, SEGÚN TAMAÑO DE LA FINCA Y LOCALIDAD GEOGRÁFICA/
PROBABILITIES OF THE SCENARIOS 1 AND 2 ACCORDING TO FARM SIZE AND GEOGRAPHY LOCALITY.

Escenario 1 Localidad. Zona Noroeste (Z ₁)	Tamaño de la finca en unidades animales				
	65	98	196	214	1051
GT ₁ : Nivel Bajo	0,7764	0,7549	0,6844	0,67	0,0918
GT ₂ : Nivel Medio	0,22	0,2407	0,3076	0,3211	0,6609
GT ₃ : Nivel Alto	0,0036	0,0044	0,008	0,0089	0,2473
Escenario 2					
Localidad. Zona de Perijá (Z ₂)					
GT ₁ : Nivel Bajo	0,5714	0,5438	0,4602	0,4403	0,0281
GT ₂ : Nivel Medio	0,4112	0,4355	0,5062	0,519	0,4799
GT ₃ : Nivel Alto	0,0174	0,0207	0,0336	0,0367	0,492

TABLA II
PROBABILIDADES DE LOS ESCENARIOS 3 Y 4 TAMAÑO DE LA FINCA Y NIVEL EDUCATIVO DEL PRODUCTOR/
PROBABILITIES OF THE SCENARIOS 3 AND 4: FARM SIZE AND LEVEL EDUCATIVE OF FARMER

Escenario 3 Nivel educativo (Debajo del Técnico Superior EDU ₁)	Tamaño de la finca en unidades animales				
	65	98	196	214	1051
GT ₁ : Nivel Bajo	0,8078	0,7967	0,7257	0,7157	0,1251
GT ₂ : Nivel Medio	0,1894	0,1999	0,2683	0,2775	0,6513
GT ₃ : Nivel Alto	0,0028	0,0034	0,006	0,0068	0,2236
Escenario 4					
Nivel educativo (Con nivel Universitario EDU ₂)					
GT ₁ : Nivel Bajo	0,508	0,484	0,4052	0,3897	0,0233
GT ₂ : Nivel Medio	0,4652	0,4849	0,5463	0,5577	0,4408
GT ₃ : Nivel Alto	0,0268	0,0311	0,0485	0,0526	0,5359

sitarios (EDU₂), resultando todo lo contrario para el GT₂, donde la probabilidad de pertenecer a ese grupo decrece.

En la FIG. 1 se puede observar claramente como la probabilidad de pertenecer a un grupo con mayor nivel de tecnología se incrementa con el tamaño de la finca y este incremento es mucho más notorio a partir 214 unidades animales. Igualmente se evidencia, que si estas fincas están localizadas en el municipio Rosario de Perijá (Esc. 2), con productores cuyo nivel educativo es al menos de técnico superior (Esc. 4), tendrán una mayor probabilidad de pertenecer al GT₃, probabilidades que llegan a 0,4920 y 0,5359, respectivamente.

Adicionalmente, en la FIG. 1 también se observa que para fincas con tamaño menor a 214 UA localizadas en la zona Noroeste (Esc. 1) y manejadas por productores con nivel de educación inferior a técnico superior (Esc. 3), la probabilidad de pertenecer a un grupo con mayor nivel tecnológico es

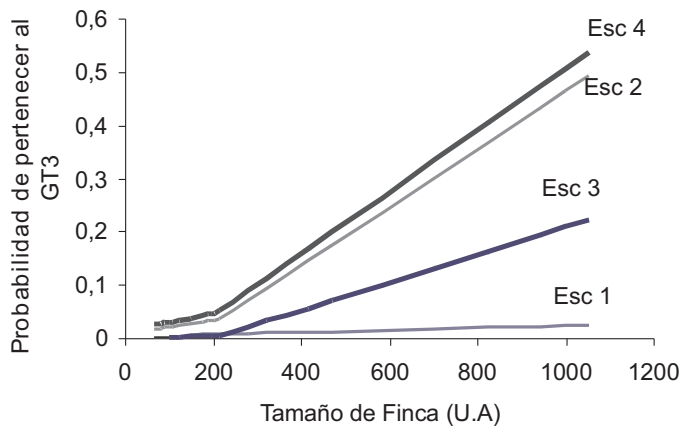


FIGURA 1. SENSIBILIDAD DE LOS ESCENARIOS 1 Y 3, 2 Y 4/ SENSITIVITY OF 1 AND 3, AND 2 AND 4 SCENARIOS.

prácticamente igual a cero. Sin embargo, esta situación de probabilidad muy pequeña también se presenta en fincas cuyo tamaño es menor a 214 UA, localizadas en Perijá (Esc. 2) y manejadas por productores con nivel educativo universitario (Esc. 4). En estos escenarios, específicamente para un tamaño de 68 UA, las probabilidades son de 0,0174 (1,7%) y 0,0268 (2,7%), respectivamente. De manera que, las fincas ubicadas en La Cañada de Urdaneta, Jesús Enrique Lossada o Rosario de Perijá e independientemente del nivel educativo del productor, es muy poco probable que se tipifique en el GT₃, si la finca tiene menos de 214 UA.

Probabilidad de pertenecer a los grupos tecnológicos (GTs) de acuerdo a los escenarios que combinan tres factores determinantes

En la TABLA III se reportan las probabilidades de que una finca tienda a pertenecer a los diferentes GTs cuando están presentes tres factores determinantes, específicamente, estas probabilidades corresponden a los escenarios 5 y 6, respectivamente.

En cuanto al comportamiento de la probabilidad de pertenecer al GT₂ y al GT₃, se observa una situación similar a la encontrada en los escenarios anteriores, es decir, un incremento brusco de la probabilidad a partir de fincas con tamaño mayor a 196 UA y una probabilidad prácticamente nula para fincas de tamaño inferior, esto independientemente del nivel educativo del productor y de la frecuencia de asistencia técnica que reciben las fincas. Este punto de inflexión en 214 unidades animales, también se aprecia claramente en la FIG 2, así como la superioridad del escenario 6 sobre el escenario 5, el cual corresponde a un productor con un nivel educativo igual o mayor a técnico superior y a una finca que utiliza con mayor frecuencia la asistencia técnica.

TABLA III
PROBABILIDADES DE LOS ESCENARIOS 5 Y 6 SEGÚN TAMAÑO DE LA FINCA, NIVEL EDUCATIVO DEL PRODUCTOR Y FRECUENCIA DE ASISTENCIA TÉCNICA/ PROBABILITIES OF THE SCENARIOS 5 AND ACCORDING TO THE FARM SIZE, LEVEL EDUCATIVE OF FARMER AND FREQUENCY OF TECHNICAL ASSISTANCE

Escenario 5 Nivel educativo (Debajo del Técnico Superior EDU ₁), Baja frecuencia de Asistencia Técnica	Tamaño de la finca en unidades animales				
	65	98	196	214	1051
GT ₁ : Nivel Bajo	0,9115	0,8997	0,8577	0,8485	0,2296
GT ₂ : Nivel Medio	0,0881	0,0996	0,141	0,15	0,6534
GT ₃ : Nivel Alto	0,0004	0,0007	0,0013	0,0015	0,117
Escenario 6 Nivel educativo (Con nivel Universitario EDU ₂), Alta frecuencia de Asistencia Técnica					
GT ₁ : Nivel Bajo	0,3897	0,3594	0,2877	0,2743	0,0089
GT ₂ : Nivel Medio	0,5608	0,5835	0,627	0,6339	0,3211
GT ₃ : Nivel Alto	0,0495	0,0571	0,0853	0,0918	0,67

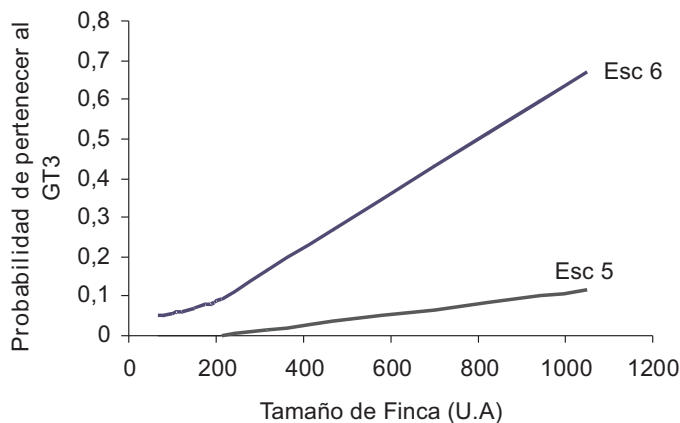


FIGURA 2. SENSIBILIDAD DE PERTENECER AL GT₃ DENTRO DE LOS ESCENARIOS 5 Y 6/ SENSITIVITY OF BELONGING TO TG₃ IN 5 AND 6 SCENARIOS.

Si se comparan los escenarios 4 y 6 en fincas de tamaño igual o mayor a 214 unidades animales, cuya diferencia entre ellos es que el escenario 6 incluye el efecto de una alta frecuencia en la asistencia técnica (FA₂), se nota como el escenario 6 supera al 4. En el escenario 4, la probabilidad de pertenecer al GT₃ es de 0,5359 en fincas de 1.051 UA, mientras que esta probabilidad en el escenario 6, es de 0,67. La FIG. 3 muestra el comportamiento de las probabilidades de pertenecer al GT₃ dentro de los escenarios 4 y 6. Se aprecia claramente como el escenario 6 está por encima del escenario 4, siendo éste el mejor de los escenarios estudiados en el caso de dos factores y el escenario 6 el mejor del caso de tres factores determinantes, se puede entonces decir que el mejor de todos los escenarios considerados en este estudio, es el 6 y que el aporte dado por el factor frecuencia de asistencia técnica (FA) en el nivel FA₂ = 1 (alta frecuencia en la asistencia técnica), es el que establece la diferencia.

CONCLUSIONES

Mediante el modelo Probit Ordenado se pudo determinar que los factores inherentes, unas al productor y otras al manejo de la finca, afectan la adopción de tecnología en los SGDP de los municipios J. E. Lossada, La Cañada de Urdaneta y Rosario de Perijá. De acuerdo a esas variables que resultaron estadísticamente significativas en la adopción de tecnología, se puede inferir que un productor con un nivel educativo universitario que posea una finca con más de 200 unidades animales, que ésta se encuentre localizada en la zona de Rosario de Perijá, y que además de ello haga uso de la asistencia técnica como parte del manejo de su finca, presenta una alta probabilidad de que este productor tienda a realizar cambios en el manejo de su finca utilizando otras tecnologías, puesto que, la probabilidad se incrementa para un ganadero o una finca de pertenecer a un grupo más alto en adopción de tecnología, cuando estos factores están presentes.

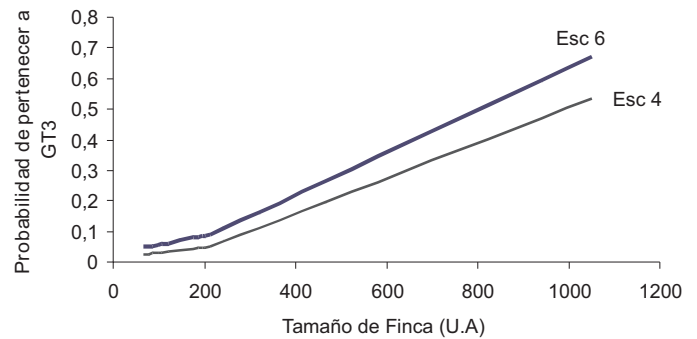


FIGURA 3. SENSIBILIDAD DE PERTENECER AL GT₃ DENTRO DE LOS ESCENARIOS 4 Y 6/ SENSITIVITY OF BELONGING TO TG₃ IN 4 AND 6 SCENARIOS.

Adicional a ello, se pueden promover cambios tecnológicos dentro de las unidades de producción mediante políticas enfocadas a elevar el nivel educativo del productor y de programas de investigación que originen nuevas tecnologías, para que éstas sean llevadas al sector ganadero mediante la asistencia técnica, por ser factores determinantes de gran importancia y generadores de cambio en lo que a nivel de tecnología se refiere.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [1] BERMÚDEZ, A.; AGUIRRE, J. Gerencia y Aspectos Técnico-Económico de los Sistemas de Ganadería de Doble Propósito. En: Carlos González-Stagnaro, Ninoska Madrid-Bury y Eleazar Soto-Belloso (Eds). **Mejora de la Ganadería Mestiza de Doble Propósito**. Ediciones Astro Data. Maracaibo, Venezuela. Capítulo XXXII. Pp 645-658. 1998.
- [2] CARRIZALES, H.; PAREDES, L.; CAPRILES, M. Estudio de Funcionalidad Tecnológica en Ganadería de Doble Propósito en la Zona de Santa Bárbara Municipio Colón. Estado Zulia. (Estudio de Casos) **Zoot. Trop.** 18 (1):59-77 2000.
- [3] DAVIDSON, R.; MACKINNON, J. Qualitative and Limited Dependent Variables **Estimation and Inference in Econometrics**. New York. Oxford University Press. Pp 511-546. 1993.
- [4] FUENMAYOR, W.; STRAUSS, E.; ROMERO, J. Vegetación en Venezuela. **Geografía Física de Venezuela**. Editorial Ediluz. Maracaibo, Venezuela Pp. 161-186. 1997.
- [5] GREENE, W. Models for Discrete Choice. **Econometric Analysis**. 5th Ed. New Jersey. USA. Prentice Hall. Pp 663- 755. 2003.
- [6] JIMÉNEZ-CANGAS, F. Factores que intervienen en la frecuencia de consumo de vino en el sector de oriente

- de Santiago, Chile. Universidad Católica de Chile. Tesis de Grado. Pp 34. 2006.
- [7] LANGER, W. The assessment of fit in the class of logistic regression models: A pathway out of the jungle of pseudo R^2 s. 2000. Martin-Luther University of Halle-Wittenberg. Institute of Sociology. En Línea: www.sozioologie.uni-halle.de/langer/pdf/papers/rc33langer.pdf. Febrero 2009.
- [8] Lim Dep 2.0. Econometric Analysis. Software written by William Greene. August 21, 2002.
- [9] LOHR, S. Muestreo Estratificado. **Muestreo y Diseño de Análisis**. 1ª. Ed. en Español. Buenos Aires. International Thomson Editores. Pp 93-127. 1999.
- [10] MADDALA, G. Variables Indicadoras y Truncadas. Los Modelos Logit y Probit. **Introducción a la Econometría**. Prentice-Hall Hispanoamericana. S.A. México. 2da. Ed. Pp 374. 1996.
- [11] MATERÁN, M.; REICHEL, H.; SUÁREZ, G.; URDANETA, F.; PEÑA, M. E.; CASANOVA, A. Construcción y caracterización de los arreglos tecnológicos en sistemas de producción bovina de doble propósito en los municipios Rosario y Machiques de Perijá, estado Zulia, Venezuela. **Rev. Fac. Agron (LUZ)** 16. (Supl.1): 243-251. 1999.
- [12] MATLAB, 6.5. High-performance language for technical computing. Versión 1984-2002.
- [13] MEDINA, E. Modelos de Elección Discreta. 2003. Publicaciones Económicas de la Universidad Autónoma de Madrid. España. Pp. 26. En Línea: www.uam.es/personal_pdi/economicas/eva/pdf/logit.pdf. Mayo 2005.
- [14] SISTEMA NACIONAL DE INFORMACIÓN Y REGISTROS PARA LA GANADERÍA DE DOBLE PROPÓSITO. Universidad del Zulia. 2005 En línea: <http://www.gdp.infoagro.info.ve>. Mayo 2005.
- [15] STRAUSS, E.; FUENMAYOR, W.; ROMERO, J. Síntesis Municipal **ATLAS - Estado Zulia**. 2da. Ed. Pp 93-141. 1992.
- [16] URDANETA, F.; TERÁN, M.; PEÑA, M. E.; CASANOVA, A. Tipificación Tecnológica del Sistema de Producción con Ganadería Bovino de Doble Propósito. **Rev. Cientif. FCV-LUZ**. XIV (3):254-262. 2004.
- [17] VELASCO, J. Estudio y Comparación de los niveles de tecnología en los sistemas de ganadería de doble propósito localizados en las zonas Noroeste y de Perijá del estado Zulia. Facultad de Agronomía. UCV. Tesis de Grado. Pp 158. 2007.