

ARTÍCULO ORIGINAL

EVALUACIÓN DE LA RENTABILIDAD DE DOS SISTEMAS DE PRODUCCIÓN DE LECHE BOVINA EN SUELOS ÁCIDOS DE LA REGION UCAYALI, PERÚ.

EVALUATION OF THE PROFITABILITY OF TWO BOVINE MILK PRODUCTION SYSTEMS IN ACID SOILS OF THE UCAYALI REGION, PERU.

Noé Ramírez-Flores.

Universidad Nacional Agraria de la Selva, Tingo María, Perú.

OCIRD: <https://orcid.org/0000-0002-6683-728X>

Correo electrónico: noe.ramirez@unas.edu.pe

Luis Abanto Morales y Chocano.

Universidad Nacional Agraria de la Selva, Tingo María, Perú.

Correo electrónico: luis.morales@unas.edu.pe

Jorge Washinton Vela-Alvarado.

Universidad Nacional de Ucayali, Perú.

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3420-3952>

Correo electrónico: jvelaunu@gmail.com

Nadia Masaya Panduro-Tenazoa

Universidad Nacional Intercultural de la Amazonía, Perú.

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4498-6644>

Correo electrónico: nmpandurot@unia.edu.pe

Zoila Mirella Clavo-Peralta.

Universidad Nacional Mayor de San Marcos.

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9845-7997>

Correo electrónico: zclavop@unmsm.edu.pe

Recibido: 10/10/2021 Aceptado: 20/10/2021 Publicado: 20/01/2022

RESUMEN

Objetivo: Comparar la rentabilidad económica y financiera entre un sistema de producción tradicional (ST), y el sistema de producción silvopastoril (SSP).

Metodología: En ambos sistemas se incluyó 8 vacas mestizas (3/8 de la raza Holstein y 5/8 de la raza Gyr). Se registraron los costos incurridos y los ingresos en ambos sistemas para determinar la rentabilidad.

Resultados: Mediante la prueba multivariada de T² de Hotelling se encontró diferencias estadísticas altamente significativas entre los indicadores de rentabilidad económica y financiera, siendo mejor la del SSP.

Conclusión: En ambos sistemas de producción, las variables más sensibles fueron la Productividad de leche y el Precio de Venta de la leche.

Palabras clave: Análisis de Sensibilidad; Prueba de Hotelling; Indicadores; Sistema Silvopastoril.

ABSTRACT

Objective: To compare the economic and financial profitability between a traditional production system (ST), and the silvopastoral production system (SSP). **Methodology:** In both systems, eight crossbred cows were included (3/8 of the Holstein breed and five-eighths of the Gyr breed). Costs incurred and revenues were recorded in both systems to determine profitability. **Results:** Using Hotelling's T² multivariate test, highly significant statistical differences were found between the indicators of economic and financial profitability, with the SSP being better. **Conclusion:** In both production systems, the most sensitive variables were milk productivity and milk sales price.

Keywords: Sensitivity Analysis; Hotelling test; Indicators; Silvopastoral System.

Los autores[®]. Este artículo es publicado por la Revista Balance's de la Universidad Nacional Agraria de la Selva. Este es un manuscrito de acceso abierto, distribuido bajo los términos de la Licencia Creative Commons Atribución-NoComercial-CompartirIgual 4.0 Internacional. (<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>), que permite el uso no comercial, distribución y reproducción en cualquier medio, siempre que se cite adecuadamente la obra original.

INTRODUCCIÓN

El desarrollo de la ganadería vacuna ha tenido su auge a partir de la apertura de la carretera Federico Basadre en la región Ucayali, pero decayó en número de cabezas en la década de los 90 (GOREU, 2018). Una de las razones fundamentales para esta disminución es la pérdida de la fertilidad natural de los suelos que ocasionaron la naturalización de las pasturas y por la falta de medios adecuados para dinamizar la actividad y permitir su innovación, pues lo más barato resulta aperturar bosques que recuperarlos, por la existencia de áreas libres.

De esto nace la presión sobre el bosque amazónico mediante la deforestación intensiva de aproximadamente 20,000 hectáreas anuales para el crecimiento agropecuario (SERFOR, 2017), generalmente de subsistencia que pueden ser de naturaleza legal e ilegal (Robiglio, et al., 2015).

Es necesario, entonces, dar importancia a la problemática de la falta de propuestas de desarrollo sostenibles y más amigables con el medio ambiente y en rentabilidad, que sean compatibles con los fines de la explotación agropecuaria y que satisfagan las necesidades de los pequeños y medianos productores, reduciendo la presión para convertir los bosques tropicales en agrícolas. Los sistemas silvopastoriles tienen la mirada como una solución viable para la ganadería con sostenibilidad (Arciniegas-Torres, 2018).

Una buena opción sería la búsqueda de sistemas de producción más integrales, que combinen componentes bióticas y abióticas como pasturas, arbustos, árboles y animales, suelo y sean complementarios en funcionalidad y productividad, de manera que el productor ganadero encuentre una opción para sus inversiones.

La rentabilidad de la producción de leche está ligada a variaciones de los factores como la localización y el tamaño de los hatos, de la calidad y precios de los bienes e insumos utilizados en la producción, pero el de mayor relevancia, la cantidad de la inversión requerida para la explotación. Algunas investigaciones como de Bath et al., 1985; Wernli, 1985; Etgen y Raves, 1992; Martínez, 1998; citados por Lobos et al. (2001), señalan que los factores que determinan en mayor medida dicha rentabilidad de un hato de producción de leche son la alimentación y nutrición, genética o pedigrí, índices reproductivos, salud animal, confort del animal, tamaño adecuado del hato, índices de producción, calidad de la pastura por unidad de área, control y manejo de costos de producción e inversión y registros productivos y reproductivos completos.

Villegas, (1995), señala que el negocio de la producción lechera es de márgenes reducidos en utilidades, ligado principalmente a los volúmenes de producción, factor que se utiliza para categorizar a los productores, según los niveles de producción alcanzados.

Productores con SSP obtuvieron mayores beneficios financieros comparando con los ST. Se aumentaron los beneficios netos, la relación B/C y el VAN 6% y 44%, respectivamente, tomando en cuenta el ingreso de la madera y el ingreso potencial de los servicios ambientales (como nitrógeno acumulado en el suelo y secuestro de carbono en árboles y suelo) (Alonzo, et al., 2001).

En este contexto, con este trabajo se comparó los índices de rentabilidad económica y financiera del sistema tradicional de pastoreo vs el sistema silvopastoril en la producción de leche bovina.

METODOLOGÍA

Localización:

Este trabajo se realizó en tres sitios ubicados a lo largo de la carretera Pucallpa - Tingo María (Carretera Federico Basadre); Sitio 1 Fundo Zoilita Km 10; Sitio 2 Estación Experimental del Instituto Nacional de Innovación Agraria – INIA Km 44 y Sitio 3 la Estación Experimental del Instituto Veterinario de Investigaciones Tropicales – IVITA Km 59, geográficamente ubicados en las coordenadas UTM WGS 18 L 539938N y 9075815S; 513292N y 9055634S, 505430N y 9044592S, respectivamente.

El clima de la zona es cálido y húmedo, con una temperatura media de 26°C y un máximo que pueden llegar hasta los 34°C. En algunos lugares se reportan más de 41.1°C, la precipitación promedio anual varía de 1,570 mm a 1,970 mm, siendo mayor en el sitio tres, y se concentran entre octubre a marzo; en este período, la temperatura mínima puede llegar hasta 21.5°C.

Los suelos son ácidos, bajos en contenido de MO, en P y CIC, con elevados niveles de Al. (Pérez, 2013).

Unidades experimentales:

Se evaluaron dos sistemas de producción distribuidos en los tres sitios descritos, los cuales fueron considerados como repeticiones.

Tabla 1.

Componentes de los sistemas de producción.

Sistema de producción	Componentes
Sistema tradicional (ST)	Sólo pastura <i>Brachiaria humidicola</i> .
Sistema silvopastoril (SSP)	Pastura <i>Brachiaria humidicola</i> + <i>Erytrina berteriana</i> – amasisa + <i>Simarouba amara</i> - marupa (árbol de ciclo corto) + <i>Dipterix odorata</i> – Shihuahuaco (árbol de ciclo largo).

En cada unidad experimental se introdujo 8 vacas en producción, cuya carga genética fue de 3/8 de la raza Holstein y 5/8 de la raza Gyr. La producción de leche fue medida en L/vaca/día, por un periodo de 270 días, El manejo de la pastura fue alterna en tramos de siete días y utilizando cerco eléctrico para tener control de su regeneración y recuperación por un lapso de 45 días para nuevamente hacer un ciclo de pastoreo.

En el SSP se registró la producción de madera medida en m³, el almacenamiento de carbono en t/ha. y los costos evitados por el mejoramiento de la fertilidad de los suelos como cantidad de fertilizantes dejado de aplicar en Kg/ha, a los que se valorizó con precios de mercado.

Periodo experimental:

El periodo experimental tuvo una duración de 36 meses. Los primeros seis meses sirvieron para la adaptación de la pastura en el caso del ST, mientras en el caso del SSP se esperó 24 meses, a partir de allí se introdujo los animales al pastoreo.

Variables medidas:

Se registraron los costos, entre ellos de instalación o de inversión y de operación y mantenimiento de los sistemas de producción; como también los ingresos, que estuvieron representados por la venta de leche; la valorización de la madera, cubicada en pie cúbico; el almacenamiento de carbono (parte aérea y del suelo hasta un metro de profundidad) y los costos evitados por dejar de usar abonos como efecto del mejoramiento de la fertilidad del suelo por el reciclaje de nutrientes, lo que se logró por medio de los análisis de caracterización físico químico de muestras de suelo.

Con estas variables se elaboró un flujo de caja operativo, proyectado en un horizonte de diez años. Se calcularon los indicadores de rentabilidad siguientes: el Valor actual Neto Económico y Financiero (VANE y VANF), la Tasa Única de Retorno Económico y Financiero (TURE y TURF) y el Periodo de Retorno de la Inversión (PRI). El COK utilizado fue de 14% y el financiamiento del 50% del costo de instalación.

Análisis de datos:

Una vez calculado los indicadores de rentabilidad de los sistemas de producción y sus repeticiones, a la serie de datos se sometió a la prueba de Shapiro Wilk (Bio Stat 2.0) a fin de verificar su normalidad (Royston, 2014). A partir de esto, se aplicó la prueba de control estadístico del proceso multivariante de T² de Hotelling (Fermín, *et al.*, 2009) para comparar y determinar el sistema de producción con mejor performance en rentabilidad económica y financiera (Correa, 2016).

También se realizó el análisis de sensibilidad y riesgo de los indicadores de rentabilidad (VANE, VANF, TURE y TURF), por medio de la simulación de Montecarlo; a fin de determinar las variables más sensibles que influyen en los indicadores de rentabilidad (Mete, 2014).

RESULTADOS

Costos:

Como en toda actividad productiva, en la producción de leche, convergen elementos de gastos que se pueden identificar con el producto final de forma directa y con relativa facilidad. En este caso describir los costos de establecimiento y operación de los sistemas de producción evaluados.

Los costos en soles del establecimiento de los sistemas de producción, depende del nivel tecnológico a aplicar; es decir, de los componentes bióticos utilizados en el sistema de producción, entre ellos: la densidad de siembra de las especies de los diferentes estratos, dosis de fertilización, transporte de insumos y manejo agronómico, zootécnico y forestal, son fundamentales en cuanto a dicha estructura. Se observa que el costo de inversión de los sistemas de producción tradicional va desde S/. 7,639.00; S/. 7,811.50 y 7,988.00; para los sitios 1, 2 y 3, respectivamente. Y para los sistemas de producción Silvopastoril el costo de inversión fueron S/. 11,705.42, S/. 12,374.16 y S/. 14,202.86; para los sitios 1, 2 y 3, respectivamente (Tabla 2). Los costos de instalación de un SSP son mayores en 36% con respecto a los costos de un ST.

Por otro lado, en la Tabla 3, se muestra el costo en soles de manejo de los sistemas (operación y mantenimiento - O&M), por una hectárea de cada uno de los sitios en un horizonte de evaluación de 10 años, se puede observar que el costo de O&M de los sistemas de producción tradicional son de S/. 91,960.50; S/. 91798.00 y S/. 93,979.00, para

los sitios 1, 2 y 3, respectivamente. Y para los sistemas de producción Silvopastoril, O&M fueron de S/. 103,176.50, S/. 103,698.20 y S/. 105,980.00; para los sitios 1, 2 y 3, respectivamente. Los costos de O&M de un SSP son mayores en 13% con respecto a los costos de un ST.

Tabla 2.

Costo de establecimiento en soles de los sistemas de producción y por sitio.

Rubro	Sistema Tradicional			Sistema Silvopastoril		
	Sitio 1 (Km 10)	Sitio 2 (Km 44)	Sitio 3 (Km 59)	Sitio 1 (Km 10)	Sitio 2 (Km 44)	Sitio 3 (Km 59)
I. Costo directo	7,205.50	7,205.50	7,205.50	9,559.29	9,559.29	9,559.29
1. Mano de obra	1,347.50	1,347.50	1,347.50	2,117.50	2,117.50	2,117.50
2. Insumos y semovientes	800.00	800.00	800.00	1,812.79	1,812.79	1,812.79
3. Maquinaria, equipo y herramientas	5,058.00	5,058.00	5,058.00	5,629.00	5,629.00	5,629.00
II. Costo Indirecto	433.50	606.00	782.50	433.50	610.00	786.50
III. Capital de Trabajo	0.00	0.00	0.00	1,712.63	2,204.87	3,857.07
Costo Total	7,639.00	7,811.50	7,988.00	11,705.42	12,374.16	14,202.86

Tabla 3.

Costo de operación y mantenimiento en soles de los sistemas de producción por sitio.

Rubro	Sistema Tradicional			Sistema Silvopastoril		
	Sitio 1(Km 10)	Sitio 2 (Km 44)	Sitio 3 (Km 59)	Sitio 1 (Km 10)	Sitio 2 (Km 44)	Sitio 3 (Km 59)
I. Costo directo	68,564.00	68,220.00	68,220.00	71,380.00	71,380.00	71,380.00
1. Mano de obra - Pasto	49,540.00	49,540.00	49,540.00	51,500.00	51,500.00	51,500.00
2. Insumos y semovientes	13,284.00	13,284.00	13,284.00	14,484.00	14,484.00	14,484.00
3. Maquinaria, equipo y herramientas	5,740.00	5,396.00	5,396.00	5,396.00	5,396.00	5,396.00
II. Costo Indirecto	23,396.50	23,578.00	25,759.00	31,796.50	32,309.20	34,600.00
Costo Total	91,960.50	91,798.00	93,979.00	103,176.50	103,689.20	105,980.00

Ingresos:

Los ingresos en soles por la venta de la producción (Tabla 4), se han obtenido a partir de multiplicar los precios de venta y el volumen de la producción de cada uno de los productos.

En el caso de la leche en el ST se tuvo producciones a partir del sexto mes de instalado; mientras que, en el SSP, se ha registrado producciones a partir del tercer año de instalado.

En el caso de la venta de carne estuvo en función a la saca de las unidades animales. En el caso de la venta de la madera, se ha determinado el volumen de madera por medios matemáticos y volumétricos.

Para el caso de la valoración de mejoramiento de suelos, se ha determinado por medio de análisis de caracterización de suelos, la cantidad de elementos nutricionales dejados de aplicar en periodos anuales en forma de fertilizantes, por efecto del reciclaje de la biomasa en el sistema; y, finalmente, el almacenamiento de carbono, calculado por muestreo del carbono total almacenado en el sistema.

Los ingresos de un SSP son mayores en 24% con respecto a los ingresos de un ST.

Tabla 4.

Ingreso total en soles de los sistemas de producción por sitio.

Fuente de ingreso	Sistema Tradicional			Sistema Silvopastoril		
	Sitio 1 (Km 10)	Sitio 2 (Km 44)	Sitio 3 (Km 59)	Sitio 1 (Km 10)	Sitio 2 (Km 44)	Sitio 3 (Km 59)
Venta de leche	79,170.00	82,800.00	126,420.00	63,336.00	71,539.20	108,192.00
Venta de carne	8,000.00	8,000.00	8,000.00	8,000.00	8,000.00	8,000.00
Venta de madera				0.00	0.00	320.69
Mejoramiento de suelos				33,193.98	50,872.11	21,384.42
Almacenamiento de carbono				12,326.62	10,533.99	16,398.29
Ingreso total	87,170.00	90,800.00	134,420.00	116,856.61	140,945.30	154,295.40

Indicadores de rentabilidad, sensibilidad y riesgo:

Los indicadores de rentabilidad están relacionados a los niveles de costos e ingresos registrados. Para los sistemas de producción tradicional se encuentran indicadores de rentabilidad favorables en el sitio 3; en cambio, para el sistema de producción silvopastoril se encuentra rentabilidades favorables en los sitios 2 y 3.

La rentabilidad de los sistemas silvopastoriles es comparable a otros sistemas de uso de la tierra (Husak y Grado, 2002), brinda además oportunidades para incorporar actividades

relacionadas con la vida silvestre, mediante arriendos de caza y posee calidad y cantidad de vida silvestre que no está disponible en otros sistemas (Robiglio, *et al.*, 2015).

Los costos compartidos y los pagos para carbono, venta de madera y el mejoramiento de los suelos pueden aumentar más la competitividad de las silvopasturas sobre usos convencionales de tierra (Chizmar, 2018). Así mismo, el recupero de lo invertido se da a partir del sexto año del iniciado el proyecto (Monicault, 2009).

Tabla 5.

Indicadores de rentabilidad.

Repetición	Sistema Tradicional					Sistema Silvopastoril				
	VANE (S/.)	VANF (S/.)	TURE (%)	TURF (%)	PRI (años)	VANE (S/.)	VANF (S/.)	TURE (%)	TURF (%)	PRI (años)
Sitio 1 Km 10	(5,070.12)	(6,946.36)	8.45	4.10	10.0	(7,933.62)	(10,808.64)	8.28	5.52	10.0
Sitio 2 Km 44	(3,538.51)	(5,457.13)	10.35	7.07	10.0	16,851.98	13,812.71	21.63	24.27	5.2
Sitio 3 Km 59	16,762.41	14,800.45	26.75	35.66	4.2	5,283.82	1,795.40	16.41	15.28	6.0

De las variables Productividad (Litros de leche por vaca por día), Precio de venta de la leche (S/./L), Costo de inversión o instalación (S/.) y el Costo de Oportunidad del Capital – COK (%), escogidas para el análisis de sensibilidad por considerarse las más importantes sobre los indicadores de rentabilidad, se determinó que la Productividad (Litros de leche por vaca por día) y el Precio de venta de la leche (S/./L), resultan tener mayor contribución a la variancia de los indicadores de rentabilidad (Tabla 5). Este método facilita la toma de decisiones referente a los proyectos porque se

adaptan a las características específicas de los mismos (Hernández, 2007); permiten, por tanto, escoger las alternativas que sean rentables y se puedan mejorar, cuidando aquellas variables de mayor influencia; sin embargo, la variable controlable es la productividad del hato, mientras que el precio no lo es, puesto que se forma externamente en el mercado entre los compradores y vendedores; por ello, los mayores esfuerzos deben concentrarse a mejorar la productividad de los hatos ganaderos.

Tabla 6.

Análisis de sensibilidad de las variables en función a su contribución a la variancia en porcentaje), por Sitio, por sistema.

Variable	Sistema tradicional			Sistema Silvopastoril		
	Km 10	Km 44	Km 59	Km 10	Km 44	Km 59
Productividad (L/vaca/día)	96.00	90.70	96.20	87.10	99.60	87.80
Precio (S./L)	3.60	9.30	-3.60	12.50	-0.30	12.00
Costo de Inversión (S/.)	0.40	0.00	0.00	0.30	0.10	0.20
COK (%)	0.00	0.00	-0.10	-0.10	0.00	0.00

Se ha determinado que la mejor probabilidad de éxito como proyecto de inversión lo tiene el SSP, puesto que demuestra éxitos mayores al 50% de ocurrencia de los indicadores de rentabilidad económica y financiera.

Sin embargo, la mayoría de los procesos de decisión que el inversionista busca es determinar de que el resultado obtenido no sea el estimado y

la posibilidad de que la inversión pudiera incluso resultar con rentabilidad negativa (Sapag, 2004).

La valoración de inversión a través de opciones reales se basa en que la decisión de invertir puede alterarse por circunstancias como el grado de irreversibilidad, la certidumbre dada y el margen de maniobra del decisor (Mascareñas, 1999).

Tabla 7.

Probabilidad de éxito por sitio, por sistema.

Repetición	Sistema Tradicional				Sistema Silvopastoril			
	p éxito (%)				p éxito (%)			
	VANE	VANF	TURE	TURF	VANE	VANF	TURE	TURF
Sitio 1 Km 10	31.42	26.95	46.10	31.67	39.41	26.37	43.44	24.42
Sitio 2 Km 44	24.22	20.34	31.13	34.17	80.14	70.98	81.40	75.20
Sitio 3 Km 59	70.53	51.01	68.38	61.01	62.05	47.08	60.46	53.60

La comparación de control estadístico multivariado entre el ST y el SSP, ayuda a explicar si esta innovación para la actividad de producción de leche bovina, poco promovido, resulta satisfactoria en su rentabilidad, respecto al modelo existente en la zona y ampliamente difundida como es la ganadería extensiva.

Esto se corrobora mediante la prueba de T2 de Hotelling, cuyo nivel de probabilidad es $0.0000 < \alpha < 0.05$, lo que hace aceptar la hipótesis alterna y decimos que existe diferencia estadística altamente significativa entre los indicadores de rentabilidad de los sistemas de producción, teniendo una mejor rentabilidad económica y financiera el sistema de producción silvopastoril, tal como lo señalan Alonzo, et al., (2001) que encontraron ingresos por venta de leche 93% mayores de un SSP con respecto a un ST.

Tabla 8.

Prueba de T^2 de Hotelling para los indicadores de rentabilidad.

Sistema	Estadígrafos	VANE	VANF	TURE	TURF	PRI
Tradicional	Media	2,717.92	798.98	15.00	15.67	+10.00
	Variancia	148,522,091	147,585,183	1.09	3.12	7.52
	Tamaño	3	3	3	3	3
Silvopastoril	Media	4,734.06	1,599.82	15.33	15.00	7.06
	Variancia	153,808,169	151,581,407	0.49	0.81	4.44
	Tamaño	3	3	3	3	3
	T^2 (Hotelling)	1485.0237				
	F	99.0016				
	gl (n, d)	5, 1				
	(p)	0.0000				

CONCLUSIONES

Los indicadores de rentabilidad económica y financiera (VANE, VANF, TURE, TURF y PRI), tanto del ST y SSP, se muestran negativos cuanto más cercano se encuentra al centro urbano, debido a la menor producción de leche, menor cantidad de madera producida y menos nutrientes almacenados; lo que parece estar relacionado con la degradación química de los suelos, debido a la presión de aprovechamiento que tuvieron.

Por otro lado, al compararse los indicadores de rentabilidad de ambos sistemas de producción, los hatos que integren componentes forestales, pasturas y ganaderos resultan en una mejor opción de inversión para la producción de leche.

Con el SSP, se observa el mejor aprovechamiento del recurso suelo, almacenamiento de carbono, mejora de su productividad y, por tanto, su competitividad en términos de aumento y diversificación de los ingresos, dados por los ingresos incrementales tras la valorización de estos.

Las variables más sensibles para ambos sistemas de producción son: la Productividad (L/vaca) y el Precio de venta de la leche (S./L).

BIBLIOGRAFÍA

Alonzo, Y., Ibrahim, M., Gómez, M., & Prins, K. (2001). Potencial y limitaciones para la adopción de sistemas silvopastoriles para la

producción de leche en Cayo, Belice. *Agroforestería en las Américas*, 8(30), 21-27.

Arciniegas-Torres, S. y Flórez -Delgado, Dixón Fabián (2018). Estudio de los sistemas silvopastoriles para el manejo sostenible de la ganadería.

Chizmar, Ch. J. (2018). *A Comparative Economic Assessment of Silvopasture Systems in the Amazonas Region of Peru and in North Carolina, USA*. Recuperado de: <https://repository.lib.ncsu.edu/bitstream/handle/1840.20/35059/etd.pdf?sequence=1>. 02/05/2020. 21:17.

Correa Pardo, A. D. (2016). La importancia de la tasa interna de retorno en los proyectos de inversión a largo plazo.

Fermín, J. S., Valdiviezo, M., Giampaolo, O., & Simón, B. (2009). Control estadístico de procesos multivariantes en la industria Alimentaria: implementación a través del estadístico T^2 -hotelling. *Agroalimentaria*, 15(28), 91-105.

GOREU. 2018. *Plan Regional Ganadero de Ucayali 2018 – 2027*. Dirección Regional de Ucayali. 82 p.

Hernández, G. (2007). Simulación en evaluación de proyectos de inversión. Obtenido de <http://www.gestiopolis.com/simulacion-en-evaluacion-financiera-de-proyectos-de-inversion/>.

- Husak, A. L., & Grado, S. C. (2002). Monetary benefits in a southern silvopastoral system. *Southern Journal of Applied Forestry*, 26(3), 159-164. Instituto de Agroindustria. Revista Frontera Agrícola 3(1):89-93.
- Lobos, G., R. Soto, N. Zenteno, y A. Prizant. 2001a. Análisis de eficiencia y rentabilidad económica en dos lecherías de la Región del Maule, Chile. *Agric. Téc. (Chile)* 61:367-378.
- Mascareñas, J. (1999). Opciones reales en la valoración de proyectos de inversión. Madrid: Universidad Complutense de Madrid.
- Mete, M. R. (2014). Valor actual neto y tasa de retorno: su utilidad como herramientas para el análisis y evaluación de proyectos de inversión. *Fides et Ratio-Revista de Difusión cultural y científica de la Universidad La Salle en Bolivia*, 7(7), 67-85.
- Monicault, L. A. (2009). *Análisis económico y financiero de un sistema Silvopastoril*. Tesis de Maestría en Ciencias Forestales con orientación en Economía y Administración Forestal. Universidad Nacional de Misiones. Misiones. Argentina. 54 p.
- Pérez, J. y Merino, M. (2013). *Definición de precipitación*. Recuperado de <http://definicion.de/precipitacion/>.htm
- Robiglio, Valentina; Martín Reyes Acevedo y Elena Castro Simauchi, 2015. Diagnóstico de los productores familiares en la Amazonía Peruana. ICRAF Oficina Regional para América Latina, Lima, Perú. Por encargo de GGGI & DIE.
- Royston, P. (1992). Approximating the Shapiro-Wilk W-test for non-normality. *Statistics and computing*, 2(3), 117-119.
- Sapag, N. (2004). Evaluación de proyectos de inversión en la empresa. Argentina: Pearson.
- SERFOR, (2017). *Deforestación en la Amazonia Peruana*. SPDA Actualidad Ambiental. Recuperado en: <https://www.actualidadambiental.pe/2016-deforestacion-en-la-amazonia-peruana-supero-las-164-mil-hectareas-2/>. 29/05/2020. 23:07.
- Villegas, J. 1995. Cómo calcular el costo total de un litro de leche. Universidad de La Frontera, Facultad de Ciencias Agropecuarias y Forestales,