

EVALUACIÓN ECONÓMICA DE LA DINÁMICA FOLICULAR DEL CICLO ESTRAL NORMAL Y SINCRONIZADO EN OVEJAS DE RAZA DORPER

ECONOMIC EVALUATION OF THE FOLLICULAR DYNAMICS OF THE NORMAL AND SYNCHRONIZED ESTROUS CYCLE IN DORPER SHEEP

Ingris Y. H. Martínez¹
 Erimar Bracho Colina²
 Jenny Pacheco López³

Resumen

La investigación consistió en la evaluación económica de un proyecto sobre la dinámica folicular de 15 ovejas de raza Dorper, durante el ciclo estral normal y sincronizadas con esponjas intravaginales impregnadas con progesterona (P4) asociado a prostaglandina (PGF2 α). Esta investigación fue de tipo descriptiva, bajo un enfoque cuantitativo. El proyecto consistió en sincronizar las ovejas en un día aleatorio del ciclo estral, 10 días después el dispositivo fue retirado y se administró 250 μ g de PGF2 α . A partir de ese día, los exámenes ecográficos se realizaron cada 24 horas por 24 días hasta observar la ovulación del ciclo estudiado; la duración fue de 15,0 \pm 0,5 días con un patrón de 3,6 \pm 0,3 ondas durante el ciclo estral. El número de ovulaciones presentadas al final del ciclo fue menor que el observado en la onda folicular (1,0 \pm 0,0 e 2,0 \pm 0,2; P=0,002). Una vez obtenidos estos resultados, se realizó el análisis de inversión del proyecto con el cual se obtuvo un VAN de \$6.081.435,44 indicando la viabilidad de la inversión y una TIR del 12%, demostrando que se cubren los intereses del inversionista. Se concluye, que el proyecto es económicamente rentable y que a pesar de aumentar el número de ovulaciones, la sincronización de la ovulación no interfiere en la dinámica folicular de las ovejas de raza Dorper.

Palabras claves: Evaluación económica, valor actual neto, crecimiento folicular, onda folicular, ovulación raza Dorper.

Abstract

The research consisted of the economic evaluation of a project related to the follicular dynamics of fifteen (15) Dorper sheep during the normal estrous cycle and synchronized with intravaginal sponges impregnated with progesterone (P4) associated with prostaglandin (PGF2 α). This was a descriptive research, with a quantitative approach. The project consisted of synchronizing the sheep on a random day of the estrous cycle, 10 days after, the device was removed and 250 μ g of PGF2 α was administered. As of that day, the ultrasound examinations were performed every 24 hours for 24 days until the ovulation of the cycle studied was observed. The duration was 15.0 \pm 0.5 days

Fecha de recepción: Septiembre de 2019 / Fecha de aceptación en forma revisada: Diciembre 2019

¹ Medica Veterinaria Zootecnista. Magister en Ciencias Veterinarias. Docente tiempo completo en la Universidad Popular del Cesar, seccional Aguachica. Correo: iyhernandez@unicesar.edu.co, ORCID: 0000-0001-5059-2356

² Economista. Magister en Gerencia de empresas, mención Finanzas. Doctora en Ciencias Gerenciales. Postdoctora en Gerencia en las Organizaciones. Docente tiempo completo en la Universidad Popular del Cesar, seccional Aguachica. Correo: ebracho@unicesar.edu.co, ORCID: 0000-0002-3171-0772

³ Ingeniera Industrial, Especialista en dirección y gestión de proyectos. Docente tiempo completo en la Universidad Popular del Cesar, seccional Aguachica. Correo: jipacheco@unicesar.edu.co, ORCID: 0001-8955-3776

with a pattern of 3.6 ± 0.3 waves during the estrous cycle. The number of ovulations presented at the end of the cycle was less than that observed in the follicular wave (1.0 ± 0.0 and 2.0 ± 0.2 ; $P = 0.002$). Once the results were obtained, the investment analysis of the project was carried out, and a NPV of \$ 6,081,435.44 was obtained, indicating the viability of the investment and an IRR of 12%, demonstrating that the investor's expectations are met. It is concluded that the project is economically profitable and that despite increasing the number of ovulations, the synchronization of ovulation does not interfere with the follicular dynamics of Dorper sheep.

Keywords: Economic evaluation, net present value, follicular growth, follicular wave, Dorper race ovulation.

Introducción

Un proyecto que involucre desembolso de capital puede llegar a manifestarse como un paquete discreto de inversiones, insumos y actividades, diseñado con el fin de eliminar varias trabas para poder desarrollar uno o más productos en términos del aumento de la productividad y del bienestar de los individuos en un determinado período de tiempo (Colin F. Bruce, 1982), tomando en cuenta la gestión del conocimiento que debe estar inserta en todos los procesos productivos y genere estrategias que logren armonizar los conceptos con la realidad (Peña, Velásquez y García, 2017; Martínez, 2019).

Para el manual titulado “*Los proyectos, la racionalización de inversiones y el control de gestión*”, citado por Santos (2008), una inversión se concibe como la prosperidad que la sociedad posterga en pro de tener la convicción de que en un futuro cercano, tendrá un cambio de vida con mayor bienestar, materializando en la inversión el valor abandonado del consumo, no perdiendo de vista que la innovación se ha convertido en una estrategia que da competitividad a las organizaciones debido a que determina un potencial no explotado para desarrollar y lograr una diferenciación del resto de los competidores, además, definiendo una buena gestión financiera para que la empresa pueda examinarse, valorarse y controlarse para con los movimientos que lleva a cabo para la generación de valor (Barrios, 2019; Lombana y Amashta, 2017; De Ávila, Pérez y Vega, 2016).

Según Santos (2008) y teniendo en cuenta estas dos definiciones, se plantea un proyecto de inversión como la proposición que requiere un desembolso de capital para la fabricación de un bien o la prestación de un servicio, por medio del cual los individuos resuelven vincular sus bienes económicos efectivos, en función de generar unos ingresos en un período señalado como vida útil.

Es por esto que al momento de decidir invertir o no en un proyecto se debe revisar la evaluación económica del mismo, dado que, hoy en día por la restricción de recursos, se presenta la necesidad de alcanzar una retribución eficiente. Esta evaluación se ha constituido en un mecanismo para una acertada toma de decisiones, y es por esto que en los últimos años, se ha considerado dentro de los procesos investigativos. La evolución de estudios que involucren evaluaciones económicas al igual que su medición como su trascendencia en la toma de decisiones, ha sido planteada por muchos autores. (Diener y otros, 1998; León, Orduz y Velandia, 2017).

Por ejemplo, en el ámbito internacional, se puede referir que en los años 80, los apartados sobre la evaluación económica en el sector salud oscilaban en 300 y 500 anuales. Un informe realizado por Crosbie (2001), sobre la explosión de evaluaciones económicas, concluyó que entre 1991 y 1994, el promedio anual de evaluaciones económicas estaban alrededor de 970, mientras que en los años 1995 a 1998 este promedio aumento a 2.150.

En tal sentido, la evaluación económica de proyectos de inversión define los métodos que permiten comparar los resultados obtenidos contra un criterio objetivo que con anterioridad ha sido establecido, en relación con los beneficios que se desean lograr como producto de dicho proceso. (Aguirre, 1981).

Por ello, la disposición final sobre la organización financiera que deberá tener el proyecto de inversión, involucra tanto al inversionista como a aquellos quienes componen las diversas fuentes de fondos para financiar los activos requeridos por el proyecto. Y en ambos casos, la formulación y evaluación de proyectos se constituye como una metodología válida para analizar la conveniencia de arriesgar o no los recursos financieros (Gallardo, 2002; Alzamora, 2018), no perdiendo de vista al simbiosis entre la comercialización y la distribución de un bien, esto porque el uno debe considerar al otro (Cuellar, López y Santos, 2016).

Este artículo presenta la evaluación económica de un proyecto que trata sobre la dinámica folicular del ciclo estral normal y sincronizado en ovejas de raza Dorper. La dinámica folicular es caracterizada como un proceso continuo de crecimiento y regresión de folículos, llevando al desenvolvimiento del folículo preovulatorio en el ovario. Durante este evento ocurre un crecimiento sincronizado de un grupo de folículos denominado onda folicular (Seekalle et al., 2010).

Durante el periodo ovulatorio las ovejas pueden tener de 2 a 4 ondas foliculares entre los 19 a 21 días del ciclo estral, siendo más frecuente la ocurrencia de 3 ondas. Asimismo, una nueva onda puede emerger después de la ovulación del folículo dominante (Adams et al. 2008; Arrieta, 2016) o después de la regresión folicular de la onda anterior, esta emergencia puede ocurrir en intervalos de 5 días (Menchaca et al., 2010). Por tal motivo, el objetivo del presente estudio fue evaluar la dinámica folicular en ovejas de raza Dorper durante el ciclo estral normal y sincronizado con esponjas impregnadas de progesterona asociado a prostaglandina.

Materiales y métodos

Evaluación Económica

Los puntos a analizar en este apartado hacen referencia a las definiciones desarrolladas sobre el beneficio económico de la inversión en un proyecto, aceptando o rechazando la misma de acuerdo a la rentabilidad que se obtenga. También, permiten comparar y seleccionar entre diferentes alternativas de inversión, (Baca 2010, Rebollar y Jaramillo 2012).

Las herramientas más utilizadas son aquellas que toman en cuenta el valor del dinero en el tiempo, tales como; el Valor Actual Neto (VAN) o Valor Presente Neto (VPN), la relación costo/beneficio, y la Tasa Interna de Retorno (TIR). El VAN, es el método que actualiza mediante una tasa de descuento o actualización prefijada, el flujo de beneficios netos (beneficios totales menos costos totales) formados para un proyecto de inversión. La expresión del VAN, según Rebollar y Jaramillo (2012), es la siguiente:

$$VAN = \sum_{t=1}^t \beta t(1+r)^{-1} - \sum_{t=1}^t Ct(1+r)^{-1}$$

La TIR se valoró en función a una única tasa de rendimiento por período, con el cual la totalidad de los beneficios actualizados son completamente iguales a los desembolsos referidos en moneda actual, esto es lo mismo que calcular la tasa que hace que el VAN o VPN sea igual a cero. La expresión matemática de la TIR según Rebollar y Jaramillo (2012), es la siguiente:

$$TIR = \sum_{t=1}^t \beta t(1+r)^{-1} - \sum_{t=1}^t Ct(1+r)^{-1} = 0$$

βt se refiere a los beneficios en cada período del proyecto, Ct a los costos en cada período del proyecto, t es el tiempo en años, y $(1+r)^{-1}$ es el factor de actualización. Si la TIR es mayor o igual a la tasa de descuento, se acepta el proyecto.

Lugar y animales del experimento

El proyecto fue realizado en los meses de abril y mayo del 2019 en la Finca Villa Ricardo, ubicada en el municipio de Pelaya Cesar. Fueron utilizadas 15 ovejas de la raza Dorper, paridas, no gestantes con escore corporal variado entre 2,0 a 3,5 (escala de 1 a 5; Machado et al 2008). Las ovejas fueron mantenidas en sistema semi-estabulado, las cuales permanecieron en pastaje continuo durante el día *Brachiaria Decumbens* y recogidas en las noches. Durante el periodo nocturno todos los animales fueron suplementados con *Pennisetum purpureum Schumach* picado. Además, tenían acceso libre a la ingestión de agua.

Sincronización de las ovejas.

Aleatoriamente en un día del ciclo estral, la ovulación de las ovejas fue realizada con esponjas intravaginales impregnada con 60mg progesterona (Sincrogest®, Ourofino, Colombia) el día 0 (D0), antes de insertar las esponjas las ovejas fueron tratadas con antibióticos y posteriormente se procedió a limpiar cuidadosamente la zona perivulvar de las hembras. Las esponjas se dejaron en las vaginas de las ovejas mediante un aplicador, previamente desinfectado con solución de povidona iodada al (Povisept®, DifemPharma) al 5%. Diez días después (D10), la esponja fue retirada y se administró 250µg de Cloprostenol (Sincrocio®, Ourofino, Colombia).

Examen Ecográfico

Los exámenes ecográficos fueron realizados a partir del día del retiro de las esponjas impregnadas con P4 cada 24 horas, durante 24 días. El examen ecográfico fue realizado con auxilio del ecógrafo Mindray 4900 Vet con transductor lineal transrectal (7.5Mhz) adaptado con una guía plástica. Esa adaptación permitió la introducción y manipulación de la probé para realización del estudio del sistema reproductor de las ovejas.

El mapeo de la evaluación ovariana fue registrado en fichas para la verificación de las medidas de los folículos en los ovarios. En el estudio fue considerado como onda folicular, el grupo de folículos de 2-3 mm que se desarrollaban hasta el preovulatorio. La tasa de crecimiento del folículo ovulatorio fue establecida por la diferencia entre el diámetro máximo y el mínimo dividida en la duración de los días del crecimiento folicular. La ovulación fue determinada por la ausencia del folículo dominante observado previamente en el examen ecográfico.

Análisis estadístico

El análisis estadístico se realizó con auxilio del software Statistical Analysis System for Windows SAS® (SAS, 2000). Las variables continuas fueron sometidas a análisis en diferentes distribuciones de datos y fueron utilizadas para verificar la diferencia entre los tratamientos. La tasa de ovulación fue analizada por regresión logística para evaluación de los datos binomiales por el procedimiento de GLIMMIX. Se consideró como diferencia significativa entre las variables

estudiadas, el $P < 0,05$. Las variables continuas fueron expresadas en error estándar de la media (media \pm EPM) y el binomial en porcentaje.

Resultados y discusión

Con los hallazgos encontrados en el análisis de la inversión del proyecto, se determinó que a una tasa de oportunidad del 10% efectiva anual, la inversión retornó un excedente por encima de las exceptivas del costo de oportunidad en \$6.081.435,44, indicando viabilidad en la inversión; es decir, que se recomienda realizar el proyecto.

En cuanto, a la TIR sus resultados determinaron que se cumplen las expectativas del inversionista, esto es, un valor presente cero a una tasa de oportunidad aproximadamente del 12% efectivo anual; donde se evidencia que la tasa de retorno de la inversión es mayor a la tasa de oportunidad del mercado y del sector, recomendando con estos resultados realizar el proyecto de inversión. Los resultados obtenidos se presentan a continuación desde la tabla 1 a la 5; bajo una serie de premisas o supuestos.

Proyecciones de los Ingresos

A partir de las tendencias del mercado previsto para la evaluación económica de la dinámica folicular del ciclo estral normal y sincronizado en ovejas de raza Dorper, se proyectan los ingresos futuros del proyecto, a partir de los que se exponen a continuación.

SUPUESTOS:

- La demanda proyectada es equilibrada e implica la adquisición de 100 ovejas de raza Dorper para su cría y posterior venta.
- Ingresos percibidos por la venta de los críos \$80.000 por cría y se tienen 100 ovejas que paren dos veces al año cada una. En total los ingresos serían \$16.000.000 para el año 2019.
- Para los años siguientes del 2020 al 2025 se supone que las ventas se incrementen en un 20% con respecto al año anterior, dado que se incrementa el número de ovejas.
- Se proyecta un porcentaje de ganancia esperada del 30% del valor esperado de las ventas más el índice inflacionario de cada año.
- La tasa de inflación proyectada se comporta de acuerdo a las proyecciones del Banco de la República, siguiendo la tendencia que ilustra la tabla 1, que ilustra además las proyecciones del valor de los ingresos de la nación ajustados a la inflación.

Tabla 1. Proyecciones de los Ingresos

AÑOS	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025
TASA DE INFLACIÓN ANUAL	3,58%	3,60%	3,00%	3,00%	3,00%	3,00%	3,00%
VENTAS	\$16.000.000	\$19.200.000	\$23.040.000	\$27.648.000	\$33.177.600	\$39.813.120	\$47.775.744
VALOR ESPERADO POR VENTAS MAS EL INDICE INFLACIONARIO	\$16.572.800	\$19.891.200	\$23.731.200	\$28.477.440	\$34.172.928	\$41.007.514	\$49.209.016
PORCENTAJE DE GANANCIA ESTIMADA	30%	30%	30%	30%	30%	30%	30%
VENTAS MAS LA GANANCIA ESTIMADA	\$4.971.840	\$5.967.360	\$7.119.360	\$8.543.232	\$10.251.878	\$12.302.254	\$14.762.705

TOTAL INGRESOS	\$21.544.640	\$25.858.560	\$30.850.560	\$37.020.672	\$44.424.806	\$53.309.768	\$63.971.721
-----------------------	---------------------	---------------------	---------------------	---------------------	---------------------	---------------------	---------------------

CTO ESPERADO ANUAL 20%

Fuente: Elaboración propia (2019)**Proyecciones de los Egresos**

En la estimación de los costos y gastos operacionales se tomaron en cuenta una serie de supuestos de proyección ajustados a las tendencias históricas y los parámetros económicos para los efectos de las estimaciones ajustadas a la situación del país, estos supuestos se explican a continuación.

SUPUESTOS:

- Los gastos son consistentes e implican la adquisición de 100 ovejas de raza Dorper. Se adquirirán 98 hembras y 2 machos. Cada hembra cuesta \$1.300.000 y cada macho \$2.500.000, para el año 2019.
- Se estima una pérdida esperada del 3% (tasa de mortalidad esperada) sobre el valor esperado por ventas más el índice inflacionario para el año 2019 y los posteriores del proyecto.
- Se estima la compra de las ovejas de raza tipo Dorper solo para el primer año, dado que estas tienen una vida útil (fertilidad) de 8 años
- La tasa de ganancia estimada se estima de acuerdo a la tasa de inflación proyectada según cifras del Banco de la República, siguiendo la Tendencia que se muestra en la Tabla 2, que se ilustra además las proyecciones de las ventas ajustadas a la tasa de inflación.

Tabla 2. Proyecciones de los Egresos

AÑOS	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025
TASA DE INFLACIÓN ANUAL	3,58%	3,60%	3,00%	3,00%	3,00%	3,00%	3,00%
COMPRA DE MATERIA PRIMA (OVEJAS RAZA DOPER)	\$132.400.000	0	0	0	0	0	0
PERDIDA ESPERADA	497.184	596.736	711.936	854.323	1.025.188	1.230.225	1.476.270
GASTOS MATERIALES Y EQUIPOS	\$1.800.000	\$7.200.000	\$7.200.000	\$7.200.000	\$7.200.000	\$7.200.000	\$7.200.000
GASTOS ECOGRAFISTA	\$2.400.000	\$2.400.000	\$2.400.000	\$3.000.000	\$3.000.000	\$3.000.000	\$3.500.000
SUBTOTAL	\$137.097.184	\$10.196.736	\$10.311.936	\$11.054.323	\$11.225.188	\$11.430.225	\$12.176.270
TOTAL EGRESOS	\$142.005.263	\$10.563.818	\$10.621.294	\$11.385.953	\$11.561.943	\$11.773.132	\$12.541.559

SE PLANTEA UNA TASA DE MORTALIDAD ESPERADA DEL 3% DURANTE LA VIDA UTIL DEL PROYECTO

Flujo de Caja Neto Proyectado

Este flujo de caja neto proyectado desde el 2019 hasta el 2025, se obtiene restando los ingresos menos egresos esperados que tendrá el proyecto. (Ver Tabla 3)

Tabla 3. Flujo de Caja Neto Proyectado

AÑOS	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025
TOTAL, INGRESOS	\$21.544.640	\$25.858.560	\$30.850.560	\$37.020.672	\$44.424.806	\$53.309.768	\$63.971.721
TOTAL, EGRESOS	\$142.005.263	\$10.563.818	\$10.621.294	\$11.385.953	\$11.561.943	\$11.773.132	\$12.541.559
SALDO NETO	\$120.460.623	\$15.294.742	\$20.229.266	\$25.634.719	\$32.862.863	\$41.536.636	\$51.430.163

Fuente: Elaboración propia (2019)

Evaluación Económica del Proyecto

A partir de los flujos de cajas estimados para el proyecto y asumiendo una tasa mínima de oportunidad del 10% correspondiente a la tasa aproximada de oportunidad del mercado obtenida del Banco de la República para el sector agrícola en el periodo 2018, se proyectan a continuación los flujos de cajas estimados vistos en la Tabla 3, para el proceso de inversión del proyecto.

Dados los flujos de inversión para el proyecto, a continuación se estiman los indicadores de evaluación económica del mismo. (Ver Tabla 4)

Tabla 4. Evaluación Financiera del Proyecto

CONCEPTOS/AÑOS	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025
INVERSIÓN INICIAL	\$120.460.623	-	-	-	-	-	-
FLUJO DE CAJA	-\$120.460.623	\$15.294.742	\$20.229.266	\$25.634.719	\$32.862.863	\$41.536.636	\$51.430.163
TASA DE OPORTUNIDAD*	10%						
VPN	\$ 6.081.435,44						
TIR	12%						
*Banco de la República							

Fuente: Elaboración propia (2019)

Resumen de los Indicadores de Evaluación Económica

A partir de los resultados encontrados en el análisis de la inversión del proyecto se observa que a una tasa de oportunidad del 10% efectiva anual, la inversión retornó un excedente por encima de las expectativas del costo de oportunidad, es decir en un valor presente neto de \$ 6.081.435,44, indicando viabilidad de la inversión. A su vez, la TIR muestra que se cumplen las expectativas del

inversionista, dado que su valor presente neto se igualó a cero a una tasa de interés del 12% efectivo anual. (Ver tabla 5).

Tabla 5. Resumen de los Indicadores de Evaluación Económica

INDICADOR	RESULTADO
TIO	10%
VPN	\$ 6.081.435,44
TIR	12%

Fuente: Elaboración propia (2019)

Por otro lado, de las 15 ovejas Dorper que fueron estudiadas, siete presentaron ovulación al final del ciclo estral durante el periodo experimental. El intervalo del ciclo estral fue observado de $15,0 \pm 0,5$ días presentado $3,6 \pm 0,3$ ondas, estos resultados son corroborados con los datos obtenidos por Ravindra et al (1994) donde observa variación de 2 a 4 ondas foliculares con predominancia de 3 ondas en ovinos, posiblemente debido a la sobreposición de una onda emergente en otra. (Evans et al., 2000). Por tal motivo los ovinos no presentan un patrón de ondas foliculares organizado como se observa en bovinos (Bartlewisk et al., 1998).

Las variables obtenidas de la onda folicular al final del ciclo estral y la onda sincronizada son presentadas en la Tabla 6.

Tabla 6- Valores obtenidos de la onda folicular al final del ciclo estral y la onda sincronizada.

	Onda normal en el ciclo estral	Onda sincronizada	P
Intervalo del ciclo estral (d)	$15,00 \pm 0,54$	--	--
Número de ondas	$3,66 \pm 0,33$	--	--
Diámetro máximo del FO (mm)	$5,55 \pm 0,33$	$6,09 \pm 0,34$	0,38
Crecimiento folicular (mm/día)	$0,40 \pm 0,22$	$0,31 \pm 0,09$	0,36
Número de ovulación	$1,00 \pm 0,00$	$2,00 \pm 0,22$	0,002
Intervalo del retiro P4/ovulación (h)	--	$70,00 \pm 11,84$	--

FO – Folículo ovulatorio

Fuente: Elaboración propia (2019)

Analizando la tabla se observa que el diámetro máximo del folículo ovulatorio al final del ciclo estral ($5,55 \pm 0,20$ mm) y la onda sincronizada ($6,09 \pm 0,30$) no hubo diferencia significativa ($p=0,38$). Los resultados encontrados fueron semejantes a los observados por otros autores en razas distintas 5,5, mm (González-Añoover et al., 2007; Uribe-Velásquez et al., 2008) y 6,3 mm 3mm (Fierro et al., 2016). Eso quiere decir que el folículo dominante posee mayor diámetro que los demás folículos (Ginther et al., 1996), pues la baja concentración de FSH, inducida por el folículo

dominante, promueve una atresia de los folículos dependientes de gonadotropinas (González-Bulnes et al. 2004).

La tasa de crecimiento presentada por los folículos ovulatorios al final del ciclo estral (0,4mm/día) no hubo diferencia significativa ($P=0,36$) del crecimiento folicular de cada onda ovulatorio sincronizada (0,31mm/día). Esa tasa de crecimiento presentada por el folículo ovulatorio al final del ciclo estral fue menor que el reportado en la literatura por Fierro et al (2016) y Oliveira et al (2016) observando tasas de crecimiento folículos 0,7mm/día después de la retirada de los dispositivos intravaginales con progesterona en ovejas previamente sincronizadas.

El número de ovulaciones y la tasa de ovulación en la onda sincronizada fueron mayores que la onda final del ciclo estral ($P=0,002$ e $P=0,002$). En este estudio fue observada una ovulación única por ciclo estral, resultado que concuerda con lo observado por Evans et al (2000) en ovejas de raza Texel y mestizas de raza Suffolk donde predominaba una única ovulación.

En el presente estudio fue observado el intervalo de $70,0 \pm 11,7$ horas entre retirada de la esponja impregnada con progesterona y la ovulación, siendo semejante a lo descrito en ovejas de raza Santa Inés 79,9 horas (Dias, 2018), 70,4 horas dependiendo del tiempo de exposición a la progesterona (Oliveira et al., 2016).

Conclusiones

Se concluye que es económicamente rentable el proyecto, dado que obtuvo un valor presente neto mayor que cero, de \$ 6.081.435,44; por lo tanto se recomienda invertir; verificando este resultado con la tasa interna de retorno, la cual arrojó un valor del 12%, mayor que la tasa de oportunidad del mercado del 10%. Finalmente se infiere que a pesar de aumentar el número de ovulaciones, la sincronización de la ovulación no interfiere en la dinámica folicular de las ovejas de raza Dorper.

Referencias bibliográficas

- Adams G.P., Jaiswal R., Singh J., Malhi P. (2008). Progress in understanding ovarian follicular dynamics in cattle. *Theriogenology*. 69 (1): 72-80. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.theriogenology.2007.09.026>
- Alzamora, E. (2018). El poder del conocimiento y de la información como generador de valor en las organizaciones. *Conocimiento global* 3(1), 14-29. Recuperado a partir de <http://conocimientoglobal.org/revista/index.php/cglobal/article/view/3>
- Aguirre, J.A. (1981). Introducción a la evaluación económica y financiera de inversiones agropecuarias. Editorial IICA, febrero. ISSN 0376-4281.
- Arrieta, A. y Quijano, A. (2016). Identificación de hidrocarburos aromáticos policíclicos en muestras de ganado bovino de la vereda j 10 del municipio de Tibu. *Revista @limentech, Ciencia y Tecnología*. ISSN 1692-7125. Volumen 14, N° 1, pp: 84 - 93. Recuperado de http://revistas.unipamplona.edu.co/ojs_viceinves/index.php/ALIMEN/article/view/2139/1597
- Baca U.G. (2010). Evaluación de proyectos, Sexta Edición. Ed. Mc Graw Hill. México DF 318p. ISBN 13: 978-607-15-0260-5
- Barrios Zarta, J. (2019). Impacto de la innovación en la competitividad de las empresas del sector agroindustrial, en el Espinal-Tolima. *Revista Innova ITFIP*, 4(1), 7-20. Recuperado a partir de <http://www.revistainnovaitfip.com/index.php/innovajournal/article/view/43>

- Colin M. F. Bruce & R. W. McKeekin (1982). *The Project Cycle. An Introduction to the Stage of Project planning and Implementation in the education sector.* Washington, USA. IDE del Banco Mundial. ISBN 0-8213-0022-9
- Crosbie J. (2001). *The OHE IFPMA Database. The Health Economic Evaluation Database. First Plenary Meeting.* Nevalat Project, Barcelona Mayo. ISSN: 0864-3466
- Cuellar Medina, Y., López Cardozo, O., & Santos, F. (2016). Comercialización de ganado bovino en pie entorno a la compañía de ferias y mataderos del Caquetá (COFEMA) Florencia–Caquetá. *FACCEA - Revista Facultad de Ciencias Contables, Económicas y Administrativas*, 6(1), 81-89. Recuperado de <http://www.udla.edu.co/revistas/index.php/faccea/article/view/562>
- De Ávila, B., Pérez, H. y Vega, R. (2016). Gestión financiera y competitividad de las empresas prestadoras de servicios turísticos en la frontera colombo-venezolana. *FACE*, 16 (2). 38-53. Recuperado de http://revistas.unipamplona.edu.co/ojs_viceinves/index.php/FACE/article/view/2289/1106
- Dias L.M.K. Sales J.N.S. Viau P. Barros M.B.P. Nicolau S.S. Simões L.M.S. Alves N.G. Alonso M.A. Valentim R. Oliverira C.A. (2018). Although it induces synchronized ovulation, hCG reduces the fertility of Santa Ines ewes submitted to TAI. *Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia*. DOI: <https://doi.org/10.1590/1678-4162-9679>
- Diener A. O'Brien B, Amiran G. (1998). Health care contingent valuation studies. A review and clasification or the literature. *Health Econom*; 7:313-26.
- Drummond MF, Cooke J, Walley T. (1997). Economic evaluation under managed competition: Evidence from the UK. *Soc Sci Med*;45(4):583-95.
- Elixhauser A, Halpern M, Schmier J, Luce B. (1998). Health care CBA and CEA: An updated bibliography. *Med Care*;36:MS1-MS9.
- Elixhauser A, Luce B, Taylor WR, Reblando J. (1993). Health care CBA and CEA: An update on the growth and composition of the literature. *Med Care*;31:JS1-JS11.
- Evans A.C.O., Duffy P., Hynes N., Boland M.P. (2000). Waves of follicle development during the estrous cycle in sheep. *Theriogenology*. 53(1): 699-715. DOI: [https://doi.org/10.1016/S0093-691X\(99\)00268-X](https://doi.org/10.1016/S0093-691X(99)00268-X)
- Fierro S., Viñoles C. & Olivera-Muzante J. (2016). Concentrations of steroid hormones, estrous, ovarian and reproductive responses in sheep estrous synchronized with different prostaglandin-based protocols. *Animal Reproduction Science*. 167:74-82. DOI: 10.1016/j.anireprosci.2016.02.009
- Gallardo, J., (2002). *Evaluación económica y financiera. Proyectos y portafolios de inversión bajo condiciones de riesgo.* Editorial UNAM. Universidad Nacional Autónoma de México. ISBN 968-36-9369-5.
- Ginther O.J., Wiltbank M.C., Fricke P.M., Gibbons J.R., Kot K. (1996). Selection of the Dominant Follicle in Cattle. *Biol. Reprod*. 55(6): 1187-1194. DOI: 10.1095/biolreprod55.6.1187
- Gonzalez-Añover P., Encinas T., Veiga-Lopez A., Ammoun I., Contreras I., Ros J.M., Ariznavarreta C., Tresguerres J.A.F., Gonzalez-Bulnes A. (2007). Effects of breed on follicular dynamics and oestradiol secretion during the follicular phase in Sheep. *Reprod. Dom. Anim*, 42(6): 29-33. DOI: 10.1111/j.1439-0531.2006.00718.x
- Gonzalez-Bulnes A., Souza C.J.H., B.K. Campbell B.K., Baird D.T. (2004). Systemic and intraovarian effects of dominant follicles on ovine follicular growth. *Anim. Reprod. Sci*. 84(1-2): 107-119. DOI: 10.1016/j.anireprosci.2003.11.004

- Juarez C, Antoñanzas F. (2000). Impact of the studies of economic evaluation in the Health care decision making. En: Avances en la Gestión Sanitaria: Implicaciones para la política, las organizaciones sanitarias y la práctica clínica. Palmade Mallorca. p. 141-50.
- Lombana, J. y Amashta, Y. (2017). Benchmarking y análisis de competitividad de las cadenas productivas de quinua en Colombia, Perú y Bolivia. *FACE*, 17 (2). 157-173. Recuperado de http://revistas.unipamplona.edu.co/ojs_viceinves/index.php/FACE/article/view/2891/1530
- León, M., Orduz, A. Velandía, M. (2017). Composición fisicoquímica de la carne de ovejo, pollo, res y cerdo. *Revista @limentech, Ciencia y Tecnología Alimentaria*. ISSN 1692-7125. Volumen 15 N° 2, pp: 62 – 75. Recuperado de http://revistas.unipamplona.edu.co/ojs_viceinves/index.php/ALIMEN/article/view/2969
- Machado, R., Corrêa, R.F., Barbosa, R.T., Bergamaschi, M.A.C.M. (2008). Escore da condição corporal e sua aplicação no manejo reprodutivo de ruminantes. ISSN: 1981-2086
- Martínez Sahagún, D. (2019). CONSIDERACIONES PARA APLICAR LOS PRINCIPIOS DE LA TEORÍA DEL ACTOR-RED A LA COMUNICACIÓN PÚBLICA DE LA CIENCIA Y LA TECNOLOGÍA. *Revista Innova ITFIP*, 5(1), 78-88. Recuperado a partir de <http://revistainnovaitfip.com/index.php/innovajournal/article/view/74>
- Menchaca A., Vilariño M., Crispo M., Castro T., Rubianes E. (2010). *Reprod. Fertil. Dev.* 22(1): 113-118. DOI: <https://doi.org/10.1071/RD09222>
- Oliveira M.E.F, Ayres H., Oliveira L.G., Barros F.F.P.C, Oba E., Bicudo S.D., Bartlewski P.M., Fonseca J.F., Vicente, W.R.R. (2016). Effects of season and ovarian status on the outcome of long-term progesterone-based estrus synchronization protocols and ovulatory follicle development in Santa Inês ewes under subtropical conditions. *Theriogenology*. 85:452-460. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.theriogenology.2015.09.024>
- Peña, C., Velázquez, L., & García, R. (2017). Tecnologías de información en el aprendizaje en la Facultad de Contaduría y Administración – UAQ, México. *Revista Innova ITFIP*, 1(1), 47-57. Recuperado a partir de <http://www.revistainnovaitfip.com/index.php/innovajournal/article/view/12>
- Ravindra J.P., Rawlings N.C., Evans A.C.O., Adams G.P. (1994). Ultrasonographic study of ovarian follicular dynamics in ewes during the oestrous cycle. *J. Reprod. Fertil.* 101(1): 501-509. DOI: 10.1530/jrf.0.1010501
- Rebollar, R.S. y Jaramillo J.M. (2012). Evaluación de proyectos. Aspectos básicos. Primera edición. Editorial Académica Española. Madrid España, 317p. ISSN 1405-9282
- Rovira J. (2000). Desarrollos recientes de la evaluación económica en salud. *Med Clín*;114 (supl 3):8-14.
- Santos, T. (2008). Estudio de factibilidad de un proyecto de inversión: etapas en su estudio, en *Contribuciones a la Economía*, noviembre 2008 en <http://www.eumed.net/ce/2008b/>. ISSN 16968360
- Seekallu S.V., Toosi B.M., Duggavathi R., Barrett D.M.W., Davies K.L., Waldner C., Rawlings N.C. (2010). Ovarian antral follicular dynamics in sheep revisited: Comparison among estrous cycles with three or four follicular waves. *Theriogenology*. 73(5): 670-680. DOI: 10.1016/j.theriogenology.2009.11.007
- Uribe-Velázquez L.F., Obaz E., Souza M.I.L. (2008). Efeitos da progesterona exógena sobre o desenvolvimento folicular em ovelhas. *Arq. Bras.Med.Vet. Zootec.* 60(1): 58-65. DOI: <https://doi.org/10.1590/S0102-09352008000100009>