

TRATAMIENTO FOTOPERIÓDICO PARA INCREMENTAR LA PRODUCCIÓN DE LECHE EN CABRAS

FOTOPERIODO, CAPRINOS, LACTACIÓN

1. DESCRIPCIÓN DE LA TECNOLOGÍA. La tecnología está orientada a incrementar la producción de leche en cabras lactantes mediante el uso de tratamientos fotoperiódicos durante los días decrecientes de otoño. El tratamiento fotoperiódico consiste en la exposición deliberada de las hembras a 16 h de luz/día por un periodo de 140 días después del parto. El tratamiento se proporciona en corrales abiertos que son equipados con 10 lámparas de luz blanca de 250 watts cada una, proporcionando una intensidad luminosa mínima de 300 lux al nivel de los ojos de los animales. Por la mañana, las lámparas se encienden automáticamente a las 6:00 h y se apagan a las 9:00 h. Por la tarde, se encienden a las 17:00 h y se apagan nuevamente a las 22:00 h. Este tratamiento estimula la producción de leche en las cabras durante los días decrecientes de otoño.

2. PROBLEMA, OPORTUNIDAD, NECESIDAD ATENDIDO. En el norte de México, el periodo de lactancia de las cabras se presenta durante los días decrecientes de otoño. Durante este tiempo, la producción de leche llega a ser menor a la obtenida por animales mantenidos en días crecientes naturales. Así pues, la reducción de la producción de leche durante este tiempo del año, incrementa la mortalidad de las crías hasta un 10%, mientras que la tasa de crecimiento llega a decrecer hasta 20 g/día.

3. RESULTADOS OBTENIDOS POR LOS PRODUCTORES AL UTILIZAR LA TECNOLOGÍA. La adopción de la tecnología se realizó en un rebaño de 40 cabras múltiparas pánidas en el otoño y alimentadas en condiciones de pastoreo extensivo. Bajo estas condiciones de producción, el tratamiento fotoperiódico incrementó la producción de leche en un 23% durante un periodo de 80 días de lactación. Con la adopción de la tecnología, la producción de leche promedio fue mayor en las hembras tratadas con días largos artificiales que en las hembras mantenidas bajo un fotoperiodo natural (1.19 vs. 0.91 kg/hembra, respectivamente). Similarmente, la producción total de leche por cabra fue superior (83 kg/hembra) en las hembras tratadas que en aquellas mantenidas bajo fotoperiodo natural (64 kg/hembra). En los municipios de Viesca y Matamoros, Coahuila, el precio por litro de leche de cabra es de \$7.00; por lo tanto, el incremento en 80 días de lactación representó un ingreso adicional al productor de \$133.00 por hembra. Además, los contenidos de grasa, proteína y lactosa de la leche

fueron similares entre las hembras tratadas con días largos y las hembras mantenidas bajo fotoperiodo natural.

4. APOYOS RECIBIDOS POR LOS PRODUCTORES PARA PROMOVER SU ADOPCIÓN. Los productores no recibieron ningún apoyo de programas sectoriales que influyeran en la decisión de adoptar la tecnología.

5. SOPORTE DOCUMENTAL DE LA ADOPCIÓN. La adopción de la tecnología de proceso está documentada en una carta testimonial del Sr. Manuel Lazarin Manquero originario del ejido Zaragoza, Viesca, Coahuila.

6. VINCULACIÓN ACTUAL Y REQUERIDA. Se tiene vinculación con caprinocultores independientes de los municipios de Matamoros y Viesca, Coahuila. Además, se cuenta con la vinculación de la Unión Regional de Caprinocultores de la Comarca Lagunera de Coahuila y Durango. Sin embargo, se requiere hacer vínculos y convenios de trabajo con programas de gobierno, tanto del orden estatal como federal.

7. APLICACIÓN POTENCIAL A PROGRAMAS DE DESARROLLO. La tecnología "Tratamiento fotoperiódico para cabras lactantes" puede ser implementada en Programa Pecuarios de la Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural.

Mayor información

*Dr. Manuel de Jesús Flores Nájera.
M.C. Leonardo Iván Vélez Monroy
Dr. Juan Isidro Sánchez Duarte*

*Investigadores del Campo Experimental La Laguna.
Blvd. José Santos Valdés No. 1200 Pte. Col. Centro,
Matamoros, C.P. 27440. Coahuila.
www.inifap.gob.mx
flores.manuel@inifap.gob.mx
Fuente financiera: Fondos Fiscales del INIFAP
www.inifap.gob.mx*



Figura 1. Grupo de cabras criollas recibiendo el tratamiento fotoperiodico. Rebaño caprino propiedad del Sr. Manuel Lazarin Manquero. Ejido Zaragoza, Viesca, Coahuila.

TRATAMIENTO FOTOPERIODICO PARA INCREMENTAR LA PRODUCCIÓN DE LECHE EN CABRAS

FOTOPERIODO, CAPRINOS, LACTACIÓN

1. DESCRIPCIÓN DE LA TECNOLOGÍA. La tecnología está orientada a incrementar la producción de leche en cabras lactantes mediante el uso de tratamientos de fotoperiódicos durante los días decrecientes de otoño. El tratamiento consiste en la exposición deliberada de las hembras a 16 h de luz/día por un periodo de 140 días después del parto. Este se proporciona en corral abierto equipado con 10 lámparas de luz blanca de 250 watts cada una, proporcionando una intensidad luminosa mínima de 300 lux al nivel de los ojos de los animales. Por la mañana, las lámparas se encienden automáticamente a las 6:00 h y se apagan a las 9:00 h. Por la tarde, se encienden a las 17:00 h y se pagan nuevamente a las 22:00 h. Este tratamiento estimula la producción de leche en las cabras durante los días decrecientes de otoño.

2. PROBLEMA, OPORTUNIDAD, NECESIDAD A RESOLVER. En el norte de México, el periodo de lactancia de las cabras ocurre durante los días decrecientes de otoño. Estudios previos indican, que durante ese tiempo del año la producción de leche se reduce hasta un 24%. La disminución de la producción láctea, por lo tanto, afecta considerablemente la sobrevivencia de la cría y la tasa de crecimiento.

3. MECANISMOS DE TRANSFERENCIA DE TECNOLOGÍA. La tecnología se estableció en un rebaño caprino propiedad del productor Sr. Rosalio de Anda del ejido Filipinas, Matamoros, Coahuila.

4. SOPORTE TÉCNICO DE LA TRANSFERENCIA. La transferencia de la tecnología se encuentra documentada en el curso para productores intitulado "Uso del fotoperiodo para incrementar la producción de leche en cabras" llevado a cabo en el ejido Zaragoza, Viesca, Coahuila.

5. RESULTADOS OBTENIDOS DE LA TRANSFERENCIA. Con la aplicación de la tecnología de días largos artificiales, se incrementa hasta 35 kg de leche por cabra. Este incremento representa un ingreso adicional para el productor de \$280. Adicionalmente, los contenidos de grasa, proteína y lactosa en leche, fue similar entre ambas tecnologías.

6. AGENTES DE CAMBIO ATENDIDOS. Ing. Eduardo Estrada Ayup. Matamoros, Coahuila, Programa Soporte, Gobierno del Estado de Coahuila. Período de acompañamiento julio-septiembre de 2019.

7. SOPORTE DOCUMENTAL.

El soporte documental de la tecnología, se encuentra disponible en el artículo científico titulado "Artificial long-day photoperiod in the subtropics increases milk production in goats giving birth in late autumn. Publicado en la Revista Journal of Animal Science. 89:856-862. 2011.

8. VINCULACIÓN ACTUAL Y REQUERIDA. La tecnología transferida fue llevada a cabo en colaboración con productores cooperantes de la Asociación de Caprinocultores de Matamoros, Coahuila adheridos a la Unión Regional de Caprinocultores de Coahuila y Durango.

Mayor información

**Dr. Manuel de Jesús Flores Nájera.*

**M.C. Leonardo Iván Vélez Monroy*

**Investigadores del Campo Experimental La Laguna.*

Bld. José Santos Valdez No. 1200 Pte. Col. Centro, Matamoros, C.P. 27440. Coahuila.

www.inifap.gob.mx

flores.manuel@inifap.gob.mx.

Fuente financiera: Fondos Fiscales del INIFAP

www.inifap.gob.mx

Tecnología transferida en 2019 y reportada en noviembre

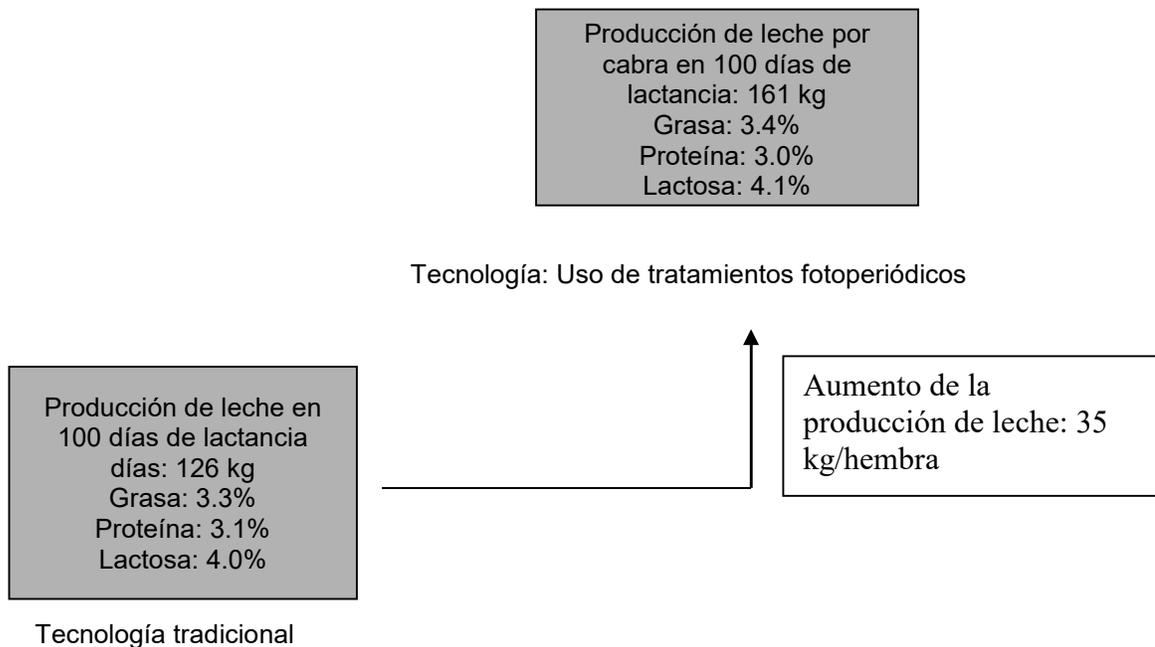


Foto 1. Grupo de cabras mantenidas en fotoperiodo natural.



Foto 2. Grupo de cabras recibiendo el tratamiento de luz.

Ventajas comparativas de los datos de transferencia



Tecnología transferida en 2019 y reportada en noviembre

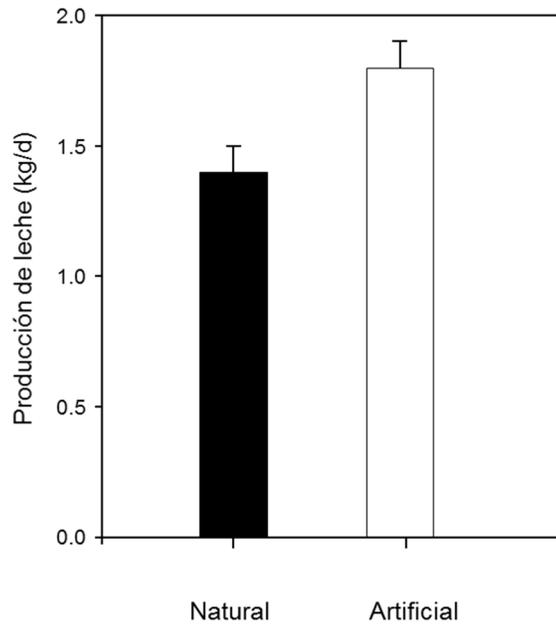


Figura 1. Producción de leche promedio (\pm SEM) en un periodo de 100 días de lactancia de cabras mantenidas en fotoperiodo natural o expuestas a un fotoperiodo de días largos artificiales.

TRATAMIENTO FOTOPERIODICO PARA INCREMENTAR LA PRODUCCIÓN DE LECHE EN CABRAS

FOTOPERIODO, CAPRINOS, LACTACIÓN

1. DESCRIPCIÓN DE LA TECNOLOGÍA. La tecnología está orientada a incrementar la producción de leche en cabras lactantes mediante el uso de tratamientos de fotoperiódicos durante los días decrecientes de otoño. El tratamiento consiste en la exposición deliberada de las hembras a 16 h de luz/día por un periodo de 140 días después del parto. Este se proporciona en corral abierto equipado con 10 lámparas de luz blanca de 250 watts cada una, proporcionando una intensidad luminosa mínima de 300 lux al nivel de los ojos de los animales. Por la mañana, las lámparas se encienden automáticamente a las 6:00 h y se apagan a las 9:00 h. Por la tarde, se encienden a las 17:00 h y se pagan nuevamente a las 22:00 h. Este tratamiento estimula la producción de leche en las cabras durante los días decrecientes de otoño.

2. PROBLEMA, OPORTUNIDAD, NECESIDAD A RESOLVER. En el norte de México, el periodo de lactancia de las cabras ocurre durante los días decrecientes de otoño. Estudios previos indican, que durante ese tiempo del año la producción de leche se reduce hasta un 24%. La disminución de la producción láctea, por lo tanto, afecta considerablemente la sobrevivencia de la cría y la tasa de crecimiento.

3. RESULTADOS OBTENIDOS DE LA VALIDACIÓN. Con la aplicación de la tecnología de días largos artificiales en cabras lactantes, el incremento de la producción de leche es de un 20% en comparación a la producción de leche de cabras mantenidas en fotoperiodo natural. La producción de leche por lactancia por cabra mantenida en días largos artificiales fue de 29 kg más alta que la obtenida en animales en fotoperiodo natural. Adicionalmente, la calidad de la leche (grasa, proteína y lactosa), fue similar entre ambas tecnologías.

4. RECOMENDACIÓN PARA SU USO. El tratamiento se proporciona en corrales abiertos, preferentemente con techo de lámina para proteger la instalación eléctrica. Los corrales son equipados con diez lámparas de luz, proporcionando una intensidad luminosa mínima de 300 lux a nivel de los ojos de los animales. El fotoperiodo se controla mediante el uso de un temporizador que enciende las lámparas automáticamente a las 6:00 h y se apagan a las 9:00 h. Por la tarde, se encienden a las 17:00 h para ser apagadas nuevamente a las 22:00 h para ampliar la

duración del día a 16 horas luz por día. La técnica, se puede aplicar en hatos de raza Criolla o en encastados con razas lecheras. En sistemas extensivos, durante el tratamiento, se recomienda complementar a los animales con 300 g de maíz rolado.

5. INFORMACIÓN DE LA VALIDACIÓN. La tecnología fue validada durante la estación de verano y otoño del 2018 con el productor Elpidio Rodríguez González del municipio de Matamoros, Coahuila.

6. SOPORTE TÉCNICO DE LA VALIDACIÓN. La validación de la tecnología se encuentra documentada en la ponencia in extenso intitulada "Producción de leche en cabras alimentadas bajo condiciones de pastoreo extensivo y expuestas a un fotoperiodo artificial". Memorias de la XXX Semana Internacional de Agronomía 2018, FAZ-UJED.

7. ÁMBITO DE APLICACIÓN. La tecnología puede ser utilizada por caprinocultores ubicados en la región norte centro de México que comprende los estados de: Aguascalientes, Coahuila, Chihuahua, Durango, San Luis Potosí y Zacatecas.

8. USUARIOS POTENCIALES. Caprinocultores del Sistema Producto Leche de Caprino y Asociaciones de Caprinocultores del Norte Centro de México.

9. COSTO ESTIMADO. Para un corral (6x6m) con capacidad de 11 animales. Los costos del tratamiento fotoperiódico por concepto de adquisición e instalación de lámparas, consumo de electricidad, mano de obra y temporizador, es de: \$1,969. Por lo tanto, el costo por animal es de \$179.00. En cabras alimentadas bajo condiciones de pastoreo extensivo y ordeñadas una vez al día. La producción de leche total por cabra es de 82 kg en un periodo de lactancia de 100 días. En cambio, con la tecnología validada, la producción de leche es de 111 kg, 29 kg más de leche que la tecnología tradicional. Considerando un precio \$6.00 por litro de leche, la ganancia es de \$174.00 por hembra durante ese periodo de lactancia.

10. SOPORTE DOCUMENTAL. La tecnología se encuentra documentada en los artículos intitulados Artificial long-day photoperiod in the subtropics increases milk production in goats (JAS-2011) y Artificial long days increase milk production in subtropical

lactating goats managed under extensive grazing conditions (JAS-2015).

11. PROPIEDAD INTELECTUAL.

No aplica

Mayor información:

*Dr. Manuel de Jesús Flores Nájera.

*M.C. Leonardo Iván Vélez Monroy

**Ph.D Cesar A. Rosales Nieto

*Investigadores del Campo Experimental La Laguna.
Blvd. José Santos Valdez No. 1200 Pte. Col. Centro,
Matamoros, C.P. 27440. Coahuila.

www.inifap.gob.mx

flores.manuel@inifap.gob.mx.

**Investigador de La Universidad Autónoma de San Luis Potosí. Carretera San Luis-Matehuala Km. 24.5 Col. Ejido, El Huizache, Soledad de Graciano Sánchez, CP 78431. San Luis Potosí.

Fuente financiera: Fondos Fiscales del INIFAP

www.inifap.gob.mx



Foto 1. Grupo de cabras mantenidas en fotoperiodo natural.

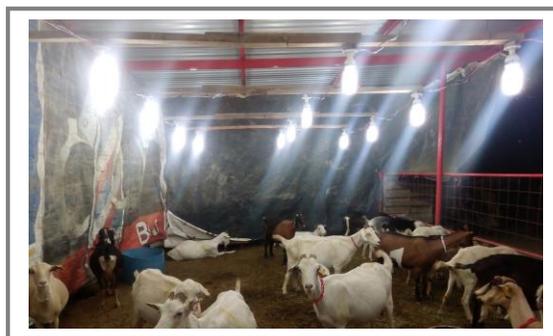


Foto 2. Grupo de cabras recibiendo el tratamiento de luz.

Ventajas comparativas de los datos de validación

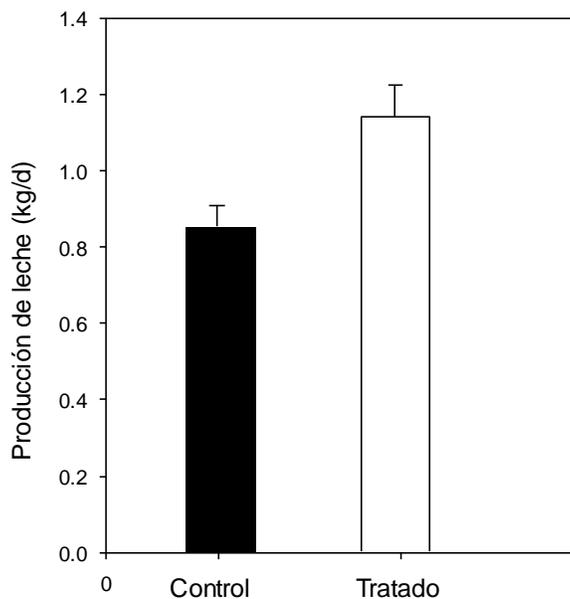
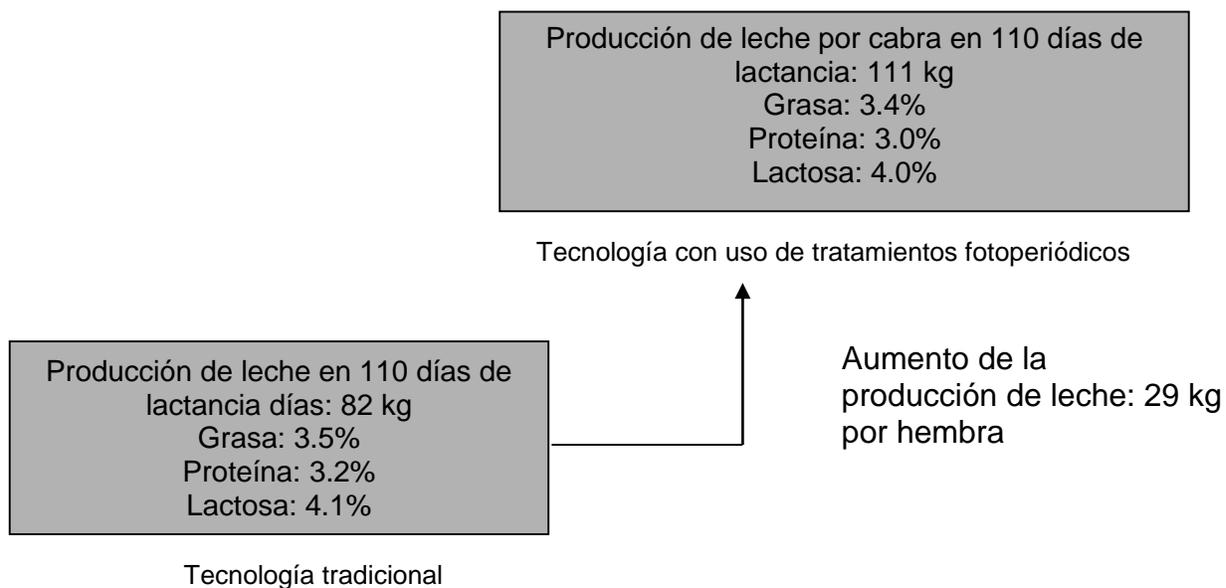


Figura 1. Producción de leche promedio (\pm SEM) de cabras mantenidas en fotoperiodo natural (grupo control) o expuestas a un fotoperiodo de días largos artificiales (grupo tratado).



TRATAMIENTO FOTOPERIÓDICO PARA INCREMENTAR LA PRODUCCIÓN DE LECHE EN CABRAS

FOTOPERIODO, CAPRINOS, LACTACIÓN

1. DESCRIPCIÓN DE LA TECNOLOGÍA. La tecnología está orientada a incrementar la producción de leche en cabras lactantes mediante el uso de tratamientos de fotoperiódicos durante los días decrecientes de otoño. El tratamiento fotoperiódico consiste en la exposición deliberada de las hembras a 16 h de luz/día por un periodo de 140 días después del parto. El tratamiento se proporciona en corrales abiertos que son equipados con 10 lámparas de luz blanca de 250 watts cada una, proporcionando una intensidad luminosa mínima de 300 lux al nivel de los ojos de los animales. Por la mañana, las lámparas se encienden automáticamente a las 6:00 h y se apagan a las 9:00 h. Por la tarde, se encienden a las 17:00 h y se apagan nuevamente a las 22:00 h. Este tratamiento estimula la producción de leche en las cabras durante los días decrecientes de otoño.

2. PROBLEMA, OPORTUNIDAD, NECESIDAD A ATENDER. En el norte de México, el periodo de lactancia de las cabras se presenta durante los días decrecientes de otoño. Estudios previos indican que, durante este tiempo, la producción de leche llega a ser menor a la obtenida por animales mantenidos en días crecientes naturales. Así, la reducción de la producción de leche durante este tiempo del año, perjudica considerablemente la sobrevivencia de la cría y la tasa de crecimiento, puesto que el incremento de estas variables depende de la disponibilidad de leche materna.

3. BENEFICIOS ESPERADOS. Con la aplicación de tratamientos fotoperiódicos en cabras lactantes durante los días decrecientes de otoño, se incrementa 23 % la producción de leche en hembras ordeñadas durante la lactancia temprana. Además, la composición química de la leche (grasa, proteína y lactosa) no son modificados por el tratamiento de luz.

4. ÁMBITO DE APLICACIÓN. La tecnología podría ser utilizada por los productores de caprinos

de la región norte de México que comprende los estados de: Durango, Chihuahua, Coahuila, San Luis Potosí, Zacatecas y Nuevo León. En estos estados se concentra casi el 50 % del inventario nacional caprino.

5. USUARIOS POTENCIALES. Los usuarios potenciales de la tecnología son las 9 mil unidades de producción caprina ubicadas en la Comarca Lagunera. Además, la tecnología tendrá un impacto en el sistema-producto leche de cabra, particularmente a nivel productor.

6. COSTO ESTIMADO. Para un corral (6x5m) con capacidad de 10 animales. Los costos del tratamiento fotoperiódico por concepto de adquisición e instalación de lámparas, servicio de luz, mano de obra y temporizador, es de: \$1,790. Por lo tanto, el costo por animal es de \$179.00. En cabras ordeñadas una vez al día durante un periodo de 112 días, la producción de leche promedio por cabra es de 232 kg. En cambio, con la tecnología generada, la producción de leche promedio por cabra es de 294 kg, 62 kg más de leche que la tecnología tradicional. Considerando un precio \$6.00 por litro de leche, la ganancia es de \$193 por hembra durante ese periodo de lactancia.

7. SOPORTE DOCUMENTAL. El soporte documental de la tecnología, se encuentra disponible en el artículo científico intitulado "Artificial long-day photoperiod in the subtropics increases milk production in goats giving birth in late autumn. Flores, M.J., Flores, J.A., Elizundia, J.M., Mejía, A., Delgadillo, J.A y Hernández, H. 2011. Journal of Animal Science. 89:856-862.2011.

8. PROPIEDAD INTELECTUAL. No aplica

Mayor información:

*Dr. Manuel de Jesús Flores Nájera.

**Ph.D Cesar A. Rosales Nieto

*M.C. Jorge Alonso Maldonado Jáquez

*Investigadores del Campo Experimental La Laguna.
 Blvd. José Santos Valdez No. 1200 Pte. Col. Centro,
 Matamoros, Coahuila.
 flores.manuel@inifap.gob.mx.
 **Investigador del Campo Experimental San Luis.
 Carretera San Luis-Matehuala Km. 24.5 Col. Ejido El

Huizache, Soledad de Graciano Sánchez, CP 78431.
 San Luis Potosí. rosales.cesar@inifap.gob.mx
 Fuente financiera: Fondos Fiscales del INIFAP
 www.inifap.gob.mx



Figura1. Rebaño de cabras con manejo tradicional. Figura 2. Rebaño de cabras expuestas a tratamientos fotoperiódicos.

VENTAJAS COMPARATIVAS

