

# IVES

Información Veterinaria Estudiantil

- La agricultura de precisión
- Brucelosis canina: su importancia
- Evaluación seminal en rumiantes
- La hoja de cálculo: herramienta indispensable en producción animal

Incidencia de fracturas **en caballos de carreras**

Criopreservación de semen en ganado **mediante la técnica de vitrificación**

**Hipotiroidismo y síndrome del perro eutiroides**

**Abordaje diagnóstico de ascitis**





LA GRANDEZA DE UNA NACIÓN Y SU PROGRESO MORAL PUEDE SER JUZGADO POR LA FORMA EN QUE SUS ANIMALES SON TRATADOS”

GANDHI

## directorio

EMVZ Dulce María Torres Camacho  
**Directora General**

EMVZ Rubi Cervantes Rendón  
**Edición de redacción**

Jorge Hernández Martínez  
**Corrección**

Marlon Martínez Vela  
**Edición**

Karla María Rascón González  
**Diseño gráfico**

EMVZ Janina Santini  
EMVZ Hugo Fierro  
EMVZ Aníbal Luévano  
**Colaboradores**

Dr. Eduardo Pérez Eguía  
MVZ Víctor Alonso  
MVZ Ruby Cervantes  
**Comité de Revisión**

**Sugerencias, comentarios  
y colaboraciones:**

dulcema20@yahoo.com.mx  
tocaduma24@hotmail.com

**B**ienvenidos al tercer número de la revista IVE (*Información Veterinaria Estudiantil*) del Programa de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la UACJ.

Envío un saludo cordial a los lectores y les comento que este número contiene importantes e interesantes resúmenes de las ponencias de la Semana del Veterinario, que se llevó a cabo el semestre pasado. Segura estoy que les serán de mucha utilidad, tanto la información como los contactos para futuras referencias. Agradezco a los colaboradores compañeros de la carrera y a los doctores del Comité de Revisión para que la revista se lleve a cabo con una mejor calidad.

Esperamos sus sugerencias y comentarios.

*E.M.V.Z. Dulce María Torres Camacho*  
Directora General

IVEs (Información Veterinaria Estudiantil). Es una revista del Instituto de Ciencias Biomédicas de la UACJ, volumen 1, número 2, enero-junio 2011, es una publicación semestral editada por la Universidad Autónoma de Ciudad Juárez, Av. Universidad y H. Colegio Militar (zona Chamizal) s/n, CP 32300, Ciudad Juárez, Chihuahua, México. Tels. (656) 688 1825 (directo Coordinación de Medicina Veterinaria y Zootecnia) extensiones: 1644, 1744. Fax (656) 688 1800, extensión: 1811. PO Box 10307, El Paso, Texas, USA, 79994. Para correspondencia referente a la revista, escribir a los siguientes correos electrónicos: omar.moncivais@gmail.com

Editor responsable: Omar Javier Rodríguez Monciváis.

Los artículos firmados son responsabilidad de sus autores. Se autoriza la reproducción total o parcial, siempre y cuando se cite la fuente.

Sitio web: <http://www2.uacj.mx/publicaciones/>

Soporte técnico: Dirección General de Difusión Cultural. Web master: Luis Villalobos.

Página

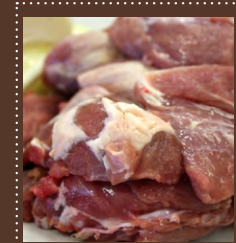
4

**La agricultura  
de precisión**  
la producción de alimentos,  
la economía y la alimentación  
en el futuro



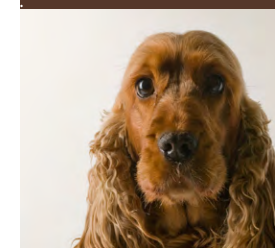
18

**Características  
organolépticas  
de la carne de corderos**  
suplementados con diferentes  
fuentes de proteína



20

**Hipotiroidismo  
y síndrome del perro eutiroides**



26

**Incidencia  
de fracturas**  
en caballos de carreras



# contenido

30

Misión  
tarahumara  
El mawechi

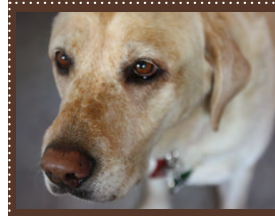


32

Brucelosis canina:  
su importancia



Piometra  
enfisematosa  
en una perra,  
causada por Hafnia alvei



34

La hoja de cálculo:  
herramienta indispensable  
en producción animal

38



40

Diagnóstico de  
Brucella canis



42

Criopreservación  
de semen en ganado  
mediante la técnica de vitrificación



Evaluación seminal  
en rumiantes



44

Abordaje  
diagnóstico  
de ascitis

52





# La agricultura de precisión, la producción de alimentos, la economía y la alimentación en el futuro<sup>1</sup>

Por: Francisco Molinar Holguín<sup>1,3</sup>,  
Jerry L. Holechek<sup>2</sup>, Eduardo Pérez Eguía<sup>3</sup>  
y Enrique Salazar-Sosa<sup>4</sup>

## Resumen

Este ensayo trata sobre agricultura de precisión (AP), agricultura satelital y manejo específico de campos agrícolas con todas sus variables presentes. Trata además de las estrategias para aumentar los rendimientos de las cosechas y la conservación de los recursos naturales. Además, versa sobre el futuro de la producción mundial de alimentos, la economía y las necesidades de alimentación de una población mundial, que se duplica cada cincuenta años. Existe una preocupación generalizada de cómo la población mundial, el suministro de agua y el agotamiento del petróleo, entre otros, pueden provocar que la cadena productiva agropecuaria se transforme, lo cual originará precios altos en los alimentos, afectando a su vez producción, procesamiento y distribución de la comida. Se presenta un análisis de la producción agropecuaria internacional de 1900 al presente, enfocándose en las implicaciones de este desarrollo para la producción, el futuro de los productores rurales y la alimentación del futuro, utilizando a Estados Unidos como referencia principal y mencionando aspectos importantes de México, uno de sus principales socios comerciales y país productor de petróleo.

En 1900, el productor agropecuario mexicano típico sembraba, en una cantidad limitada de hectáreas, una gran variedad de cultivos para consumo familiar y para los animales. La rápida expansión de la oferta de productos agrícolas, por la mecanización en Estados Unidos, ocasionó la caída del ingreso real de los habitantes del medio rural en 75% entre 1919 y la gran depresión de 1932. La revolución verde de los años cincuenta de nuevo elevó los rendimientos de las cosechas y, por ende, de la producción agrícola y ganadera. La baja de precios de los productos agrícolas a causa de la sobreproducción, cambió repentinamente en los años setenta, debido a políticas macroeconómicas inflacionarias de Estados Unidos. Consideramos que la agricultura de precisión es un detonante para el aumento de la producción mundial de alimentos en un esquema mundial completamente diferente.

Existen diferentes razones para creer que la era de la comida abundante y a precios accesibles ha llegado a su fin. Las razones son la inestabilidad de la producción mundial de petróleo y sus derivados, la reducción de las reservas internacionales y el aumento de la demanda petrolera de los países emergentes.

<sup>1</sup> Nota del editor: Este artículo apareció previamente en el libro: Alfonso Cortazar Martínez, Benjamín Carrera Chávez y Eduardo Pérez Eguía (coordinadores) (2011). La continuidad de la discusión sobre soberanía alimentaria y economía del sector agropecuario en México. Primer Congreso Internacional de Economía del Sector Agropecuario. Ciudad Juárez: UACJ, pp. 37-56 [en línea]: <http://www2.uacj.mx/publicaciones/Nuevaspublicaciones/LIBRO%20Soberania%20Alimentaria%20corregido.pdf>

<sup>2</sup> Profesor investigador de la Universidad Autónoma de Ciudad Juárez, Cuerpo Académico de Producción Animal;

<sup>3</sup> profesor investigador de la Universidad Estatal de Nuevo México en Las Cruces,

<sup>4</sup> Departamento de Agricultura de los Estados Unidos / Servicio para la Conservación de los Recursos Naturales;

<sup>5</sup> profesor investigador de la Universidad Juárez del Estado de Durango, Cuerpo Académico de Agricultura Sustentable.

## Introducción

La agricultura de precisión utiliza modelos estadísticos y computacionales por la variabilidad de los terrenos. Es importante definir un Sistema de Soporte de Decisiones (SSD) para toda la operación agrícola o ganadera y así optimizar el retorno económico, la conservación de los recursos naturales y asegurar el rendimiento de las cosechas. La habilidad del investigador para establecer zonas de manejo específico incluye la utilización de polígonos trazados sobre mapas de rendimiento, imágenes satelitales o aéreas, mapas de suelos, mapas de propiedades físicas o químicas del suelo, mapas de sitios ecológicos, identificación de patrones de producción entre temporadas de cultivo, topografía del terreno, etcétera.

Es importante señalar que la topografía y nivelación de los terrenos dictan la hidrología y el rendimiento de las cosechas, la productividad del suelo y la conservación del agua de riego. La alimentación mundial y la forma en que opera la cadena productiva agropecuaria podrían cambiar drásticamente debido a factores tales como aumento de la población mundial, pérdida de terrenos productivos por urbanización, falta de disponibilidad y suministro de agua de calidad, abatimiento del petróleo superficial y las preocupaciones sobre la inocuidad de los alimentos.

Existe una inquietud creciente de que la era de la comida a precios accesibles ha llegado a su fin y que esto se traducirá en cambios en la

producción, procesamiento y distribución de los alimentos a nivel mundial.

La mecanización, la revolución verde, la utilización de combustibles fósiles abundantes y la ingeniería genética han hecho posible aumentar los rendimientos de los cultivos comerciales al triple y en algunos casos, como el maíz, en cinco veces. Esto ha permitido que la población mundial se haya triplicado y que el costo de los alimentos haya disminuido significativamente en países como Estados Unidos, Canadá, México, Brasil, China e India. Sin embargo, existen preocupaciones relevantes a nivel internacional sobre la sustentabilidad de la producción agropecuaria en una economía global donde el precio del petróleo se dispara continuamente, los impactos al medio ambiente son significativos, la disponibilidad de agua para agricultura y ganadería compite con las necesidades de las poblaciones urbanas, y además hay cuestionamientos serios sobre el valor nutritivo e inocuidad de los alimentos.

Este trabajo presenta un análisis breve de la producción agropecuaria internacional de 1900 al presente, con un énfasis en las implicaciones de este desarrollo para la producción y el futuro de la producción de alimentos, por lo que utiliza a los Estados Unidos como referencia principal por ser uno de los productores agropecuarios más importantes y que exporta grandes volúmenes de alimentos para la población mundial. Además, se mencionan aspectos importantes de México, uno de sus principales socios comerciales y país productor de petróleo.

## Antecedentes

En 1900, el productor agropecuario mexicano típico cultivaba una cantidad limitada de hectáreas en las cuales sembraba una gran variedad de cultivos para consumo familiar y para los animales de granja y de tiro. La producción agropecuaria se llevaba a cabo en pequeñas parcelas para consumo familiar. La propiedad de la tierra de temporal y riego adyacente a cuerpos de agua estaba en manos de terratenientes y la ganadería se desarrolló en grandes latifundios en el centro y norte del país. Por su parte, el granjero típico en Estados Unidos sembraba maíz como cultivo principal seguido de trigo, papa, manzana, forraje y avena.

Una zona importante de las granjas se cultivaba exclusivamente con forraje para los animales de tiro, ya que los tractores estaban en la mesa de diseño. Otras granjas utilizaban sus parcelas para producir peras, cerezas, uvas, duraznos, etcétera. Gracias a esta diversidad, los granjeros estadounidenses no solo podían mantener a sus familias, sino también a sus animales y a sus suelos.

Los tractores e implementos agrícolas rápidamente sustituyeron a los animales de tiro en los años veinte. Esto incrementó en 30% la cantidad de terreno que podía destinarse a la producción de alimento para los seres humanos porque las bestias de tiro ya no eran necesarias para siembra, cultivo y cosecha. La rápida expansión de la oferta de productos agrícolas por la mecanización en ese país ocasionó la caída del ingreso real de los habitantes del medio rural en 75%, entre 1919 y la gran depresión de 1932.

La mecanización y la caída de los salarios en el medio rural dieron origen a la migración del campo a las ciudades, en los años veinte en Estados Unidos, y en los cincuenta en México. China e India presentaron índices significativos de migración del campo a las ciudades a partir de los ochenta.

Posteriormente, la administración Roosevelt emitió regulaciones para limitar la producción agropecuaria y combatir la gran depresión. Estas regulaciones y el inicio de la segunda Guerra Mundial rescataron a los productores agropecuarios de los excedentes productivos de los años veinte y de la gran depresión de los treinta. Entonces, México y los Estados Unidos suscribieron acuerdos para facilitar el ingreso de trabajadores agrícolas mexicanos ante la escasez de mano de obra local y la carestía de diésel y lubricantes para la maquinaria agrícola. Estas prácticas mantuvieron una restricción a la producción de excedentes agropecuarios.

Sin embargo, la revolución verde de los años cincuenta de nuevo elevó los rendimientos de las cosechas y, por ende, de la producción agrícola y ganadera. El término “revolución verde” se refiere a la síntesis industrial del nitrógeno y al desarrollo de cultivos que responden fehacientemente a la aplicación de este nutriente, al riego y a la aplicación de plaguicidas. Este descubrimiento permitió la sustitución de la fertilización natural con estiércol de vaca y rastros de cosechas por el uso de nitrógeno industrial. El beneficio directo fue un aumento significativo de las cosechas a cambio de la dependencia de los combustibles fósiles no renovables.





En respuesta a los excedentes de cosechas, gobiernos internacionales como el de Eisenhower en 1956, implementaron programas para retirar terrenos agrícolas de la producción a través de pagos a productores rurales. El gobierno mexicano de Ruiz Cortines implementó programas para el desarrollo de grandes zonas urbanas del centro del país. La baja de precios de los productos agrícolas por una sobreproducción, cambió repentinamente en los años setenta debido a políticas macroeconómicas inflacionarias de los Estados Unidos, el embargo petrolero árabe y las sequías en las zonas productoras de granos de México, Estados Unidos, China, Rusia e India. El resultado fue una baja en la producción, sobre todo de los granos básicos como el trigo y el maíz.

Los embargos petroleros de los países árabes en los años sesenta y la devaluación del dólar estadounidense incrementaron de forma acelerada los precios al consumidor, ocasionando protes-

tas sociales en Estados Unidos y México. En respuesta, los gobiernos de estos países favorecieron el incremento de las áreas de cultivo para alimentar a poblaciones cuyo crecimiento era de alrededor de 2.5% anual. Ambos gobiernos implementaron un programa de subsidios para maximizar la producción de granos básicos, como maíz y trigo, sin importar el rendimiento de las cosechas.

La combinación de clima adverso en Europa, las compras de granos por parte de Rusia y la devaluación del dólar estadounidense, causaron que las exportaciones agrícolas de EUA se elevaran de 7.3 miles de millones de dólares, en 1970, a 34.7 miles de millones en 1979. Es importante señalar que en esta década surgió la industrialización de la cadena productiva de carne y sus derivados en Estados Unidos, aunque la producción mexicana se vio limitada únicamente a la exportación de animales en pie. No obstante, la situación favorable para los productores cambió

abruptamente al inicio de los ochenta, debido a las políticas económicas de la administración Reagan, el final de las sequías en Europa, Rusia y China y la liberación de los granos almacenados en silos estadounidenses desde los años setenta. Durante estos años, los productores de granos del norte de México se vieron seriamente afectados por prácticas de *dumping* y la compra de granos estadounidenses subsidiados.

Probablemente, el factor que más afectó las condiciones de operación de productores agropecuarios fueron las políticas implementadas al inicio de la administración Reagan. Estas políticas se enfocaron en la restricción del circulante para controlar la inflación, el libre comercio, menores impuestos y leyes de inmigración laxas para reducir los costos de mano de obra. Todas estas políticas le dieron una gran solidez al dólar estadounidense y terminaron con el alza de la espiral inflacionaria. Esto también ocasionó que el dinero fluyera de activos de recursos natura-

les, como el oro, petróleo y tierras agrícolas, a activos financieros: *stocks* o reservas y bonos financieros.

Durante los años ochenta y noventa, los productos agropecuarios estadounidenses se mantuvieron con precios altos en comparación con países como Argentina, Australia, Brasil y Canadá, debido a un dólar fuerte. Además, las condiciones climáticas mundiales fueron las apropiadas para la producción agrícola, sobre todo en países como China e India, que requieren de precipitaciones altas para la irrigación de sus zonas agrícolas.

A mediados de la década de los noventa, la agricultura y la ganadería del norte de México sufrieron una de las peores crisis de su historia por malas decisiones gubernamentales, la crisis económica del país y la sequía que se presentó de 1996 a 1999. Al inicio de esa década, el norte de México recibió precipitaciones pluviales atípicas, lo que ocasionó el crecimiento acelerado

de pastizales en los agostaderos. El gobierno mexicano otorgó créditos accesibles a ganaderos mexicanos para comprar vientres y repoblar los ranchos. La finalidad era reactivar la producción ganadera y producir carne barata para una población humana con un crecimiento del 2.1% anual. Además, concedió facilidades a ganaderos que decidieran seguir métodos de pastoreos probados en regiones subhúmedas y para sembrar agostaderos con pasto exótico proveniente de Sudáfrica. Esta especie de pasto tiene como característica que invade agostaderos y compite con los forrajes nativos deseables. Esas prácticas funcionaron medianamente bien mientras la precipitación pluvial se mantuvo estable. Sin embargo, en 1996 la sequía, la falta de forraje y la sobrepoblación de animales forzaron a los ganaderos a vender a precios de liquidación. Posteriormente, la crisis económica nacional y el aumento de tasas de interés dejaron una estela de productores pecuarios atados a tasas de interés altas, sin ganado y en quiebra económica. El gobierno mexicano nunca consideró la utilización de mapas digitales de la época para determinar sitios ecológicos y capacidad productiva de cada uno de ellos.

En 1999, el clima favorable, el desarrollo de plantas genéticamente modificadas y las reformas de libre mercado en Estados Unidos, China, India, México y otros países, resultaron ser un tercer gran impulso a la producción mundial de alimentos. Asimismo, los costos de producción de los productos agro-

pecuarios se mantuvieron estables debido a una sobreproducción de petróleo crudo y la desregulación del libre comercio. Los precios en el mercado de productos primarios como maíz, soya, trigo y arroz se mantuvieron bajos debido al incremento de la oferta sobre la demanda, gracias a mayores rendimientos logrados con la revolución verde y la ingeniería genética aplicada. La oferta fue más alta que la demanda de la población mundial.

Es importante mencionar que desde los años cincuenta empezó el dilema de qué hacer con los excedentes de maíz estadounidense. La alternativa fue la utilización de estos excedentes para producir jarabe de maíz como base de alimentos procesados. Los alimentos cuya base es el jarabe de maíz tienen un alto contenido calórico para la población humana y los animales. Del mismo modo, cuando estos excesos de maíz se utilizaron para la alimentación animal, se alteró gradualmente el sistema de producción mundial de carne, leche y huevo. El exceso de maíz barato propició el cambio de la producción de cerdo y pollo de la granja extensiva a la producción intensiva bajo confinamiento. Igualmente, la abundancia de maíz barato redujo significativamente el tiempo y costo de la producción de ganado vacuno en engordas, mismas que introdujeron entonces estándares uniformes para terminar los animales con mayores cantidades de grasa en la carne que los engordados con pastos y forraje verde. La disponibilidad masiva de maíz barato ocasionó que los precios del pollo y cerdo cayeran respecto al precio de la carne de res, debido a que estos convierten el grano en carne más eficientemente que los bovinos.

El valor de la producción de carne tradicional en agostadero se convirtió en marginal gracias a la disponibilidad

de maíz barato y abundante y las grandes corporaciones decidieron entonces controlar la cadena productiva de la carne y terminar el producto. Esto provocó que los productores mexicanos quedaran sujetos a exportar exclusivamente animales en pie con características y peso específicos para que el ganado fuera terminado en los Estados Unidos y las corporaciones se beneficiaran de la ganancia compensatoria de peso.

Los autores de este artículo consideramos que la era de la comida abundante y a precios accesibles ha llegado a su fin, y una nueva era de oportunidad se presenta para la aplicación de sistemas de agricultura de precisión. Las razones son la inestabilidad de la producción mundial de petróleo y sus derivados, la reducción de las reservas internacionales y el aumento de la demanda petrolera de los países emergentes como China e India. Otros síntomas son los límites de la revolución verde, la reducción de los mantos freáticos, la acumulación de sales en agua y suelos, la pérdida de tierras arables por urbanización, el clima errático del planeta, el regreso de las políticas macroeconómicas inflacionarias y el crecimiento constante de la población mundial. Aunque todos estos factores son significativos, el más importante es el aumento de la demanda de petróleo.

## Incremento de la población mundial

La población mundial se incrementa en 1.2% por año. Afortunadamente, el crecimiento ha disminuido y existe la esperanza de que la población actual de 6.5 miles de millones de personas se estabilice entre 9 y 10 miles de millones para el 2050. A menos de que se invente otra revolución verde, es casi seguro que los precios de los alimentos se incrementarán por la demanda de una mayor cantidad de personas; la pregunta obligada es: ¿De cuánto será el incremento? Existe una preocupación mundial generalizada por posibles recortes en los envíos, disponibilidad de alimentos y hambrunas en países de Asia y África. A pesar de que la producción de granos se ha triplicado de 1950 al 2000, en ocho de los últimos diez años no ha sido suficiente para cubrir la demanda mundial. En el 2010, los reportes indican que las reservas internacionales de grano se encuentran en el nivel más bajo de los últimos 34 años; la utilización de granos para la producción de etanol automotriz ha exacerbado la situación.

## Problemas de abastecimiento de agua

La falta de agua es una constante a la que se enfrentan varios países del orbe ya que, de acuerdo con los expertos, solo el 3% del total de agua del planeta está disponible para usos agrícola y doméstico. Los problemas de escasez tienen su origen en la reducción del tamaño de los glaciares, la deforestación en Brasil, China, India y Centroamérica, el crecimiento excesivo de la población urbana y las demandas de la industria. India, Pakistán y China representan el 40% de la población mundial y están experimentando caídas drásticas en su producción de granos por abatimiento gradual de ríos y mantos freáticos. El derretimiento y reducción de los glaciares que dan origen a los ríos Amarillo, Yangtzé, Mekong, Indus y Ganges se traduce en menores cantidades de agua para la irrigación. Estos ríos desempeñan un papel vital en la producción de alimentos de millones de personas. El problema de la escasez de agua para riego se exagera por el aumento de la temperatura global y el derretimiento de los glaciares, que podría ser o no de origen antropogénico. En los Estados Unidos, 20% de la producción de granos requiere irrigación, pero en India y China es cercana al 80%.

El porcentaje en México es de 35% en los fértiles valles del noroeste del país, pero los ríos que se originan en la Sierra Madre: Verde, Papigochi y Fuerte alcanzaron sus niveles más bajos a mediados de la década de los noventa, fenómeno que pudiera repetirse si la precipitación pluvial continúa a la baja en las zonas altas de las montañas.

La pérdida de agua para irrigación se incrementa por la extinción de los mantos freáticos, el flujo errático de algunos ríos y la expropiación de los derechos de agua para uso urbano e industrial. El problema es más grave en India y China, pero también está presente en otros países, incluyendo a los Estados Unidos, México y Brasil. En México, el agotamiento de mantos freáticos afecta directamente la producción de granos, leguminosas y hortalizas por la reducción de acuíferos en el norte y noroeste del país. En los Estados Unidos, la extinción del acuífero Ogallala impacta la producción de granos en el sur de las grandes planicies, lo que obliga paulatinamente a productores de Colorado, Kansas, Oklahoma, Nuevo México y Texas a reconvertir sus tierras agrícolas a pastizales naturales. El rápido crecimiento de ciudades como Oklahoma City, Albuquerque, El Paso, Phoenix, San Diego, Ciudad Juárez y Tijuana suple su demanda de manera creciente con apropiaciones de agua para la agricultura.

## La agricultura y la energía

Todos los aspectos de la producción agrícola en Estados Unidos, regiones de México, Europa Occidental, Brasil, Argentina y Rusia están ligados a la utilización de combustibles fósiles. Estos comprenden la utilización de diésel para los tractores y maquinaria, la materia prima de fertilizantes, plaguicidas y herbicidas, el transporte de cosechas, el procesamiento de alimentos, el empaque, etcétera. En términos de eficiencia energética, la agroindustria moderna es la forma de producción de alimentos menos eficiente en la historia de la humanidad.

Definitivamente, la globalización de la agricultura moderna ha acrecentado la utilización de combustibles fósiles. El motivo es el cambio del sistema tradicional de agricultura de subsistencia por el sistema de producción industrial en meggranjas productoras de monocultivos para la exportación y el transporte de cosechas a distancias cada vez más grandes. Afortunadamente, los ministerios de agricultura de algunos países como Estados Unidos, Canadá y Europa Occidental han iniciado la implementación de subsidios a los productores que destinan secciones de terreno para la agricultura de precisión, la agricultura

orgánica y los mercados de productos locales. Por ejemplo, el Departamento de Agricultura de los Estados Unidos (USDA) reservó una cantidad importante de fondos de la Ley Agrícola "Farm Bill del 2008" para la agricultura de precisión y la agricultura orgánica.

Por otra parte, es importante mencionar que países de Centro y Sudamérica se inconformaron al inicio de la década del 2000 por la utilización del maíz estadounidense para la producción de etanol automotriz y la reducción en las cuotas de importación para su población. El programa de producción de etanol en los Estados Unidos en 2011 y 2012 ha sido en gran parte responsable del incremento de los precios del grano a nivel mundial. El programa ha estado vigente desde los años cincuenta pero fue suspendido temporalmente por los precios bajos del petróleo y del gas natural; sin embargo, se reactivó en el 2005 cuando el precio del barril de petróleo se disparó arriba de los 50 dólares estadounidenses, lo que ocasionó un aumento en las inversiones en destilerías y en las hectáreas dedicadas al cultivo, principalmente de maíz amarillo. Al continuar el aumento del petróleo en 2006 hasta alcanzar los

100 dólares el barril, la producción de maíz para etanol se tornó viable a pesar del impuesto gubernamental de 51 centavos por galón.

Una vez que las plantas de etanol en construcción sean puestas en operación a partir del 2015, podrá duplicarse la cantidad de maíz utilizado para producción de este combustible. Entonces, las compañías transnacionales de agronegocios podrían convertirse en acaparadoras de maíz y receptoras oportunistas de subsidios gubernamentales, para convertir un producto alimenticio base para millones de personas en el mundo, en combustible automotriz. Es importante mencionar que el 40% de la cosecha de maíz estadounidense podría utilizarse en los próximos años para la producción de etanol automotriz, si los precios del oro negro se mantienen por encima de los 60 dólares el barril. Otros países como China, Alemania, España y Francia están convirtiendo también parte de su producción de granos en etanol.

En los últimos cinco años, la productividad de granos ha disminuido significativamente en varios países de Asia y África, lo que obliga a productores a cambiar sus cultivos de trigo a maíz, ya que la demanda podría aumentar todavía más el precio de los granos en el mercado mundial. Desde 2006, el aumento de los precios de los granos ha impactado de manera adversa a los productores de ganado en agostadero, debido a la disminución de los márgenes de ganancia de las engordas estadounidenses, que transfieren estos costos a los ganaderos al bajar los precios que están dispuestos a pagar por el ganado. Esto afecta directamente a países que exportan ganado en pie, como México.

Las importaciones de carne de res, cerdo y pollo han mitigado el aumento severo de los precios en la mesa del consumidor. No obstante, el incremento de los precios de los granos, pronosticado para los próximos cinco a diez años, podría cambiar los sistemas de producción animal: de sistemas de confinamiento y alto volumen, a sistemas tradicionales de engorda con forrajes en el agostadero. Si el costo de los granos aumenta al doble del costo actual, entonces el

consumidor promedio dejará de consumir carne por estar fuera de su presupuesto. Una eventual escasez mundial de alimentos, exigiría que los granos que se producen a nivel mundial se utilizaran solo para la alimentación humana, en lugar de destinarlos a la alimentación animal o a la producción de etanol.

La cría de ganado en confinamiento y alimentado con granos para producción de carne es redituable únicamente bajo condiciones de grano barato y abundante, así como precios bajos de diésel para transportación. Sin embargo, si aumenta de nuevo el barril de petróleo por arriba de los 80 dólares estadounidenses la industria de la carne se verá gravemente afectada. Esta conclusión alarmante se basa en el hecho de que la población mundial aumentó de 1.7 miles de millones en 1900 a 6.5 miles de millones en 2009, dentro de un periodo de petróleo barato y abundante. Si quitamos el petróleo barato y abundante de la ecuación, existen serias dudas de que la población mundial pueda ser alimentada debidamente, ya que la reducción de los mantos freáticos, la pérdida de terrenos agrícolas y el aumento de las oscilaciones térmicas en el planeta podrían agravar las consecuencias del agotamiento de la producción petrolera. Algunos analistas consideran que si continúan los abatimientos de las reservas petroleras en el mundo, las granjas industriales podrían fraccionarse en pequeñas unidades de producción donde el trabajo colectivo y la tracción animal serían las fuerzas primarias de energía para la siembra, cultivo y cosecha. Los expertos en energía y planeación urbana se preguntan si, bajo un escenario de energía limitada, se podría alimentar a grandes cantidades de personas en los centros urbanos alejados de las zonas agrícolas. En su opinión y en un escenario de agotamiento del petróleo, las personas tendrían que volver de las ciudades a los centros de producción agrícola y, en este tipo de operación, el trabajo humano y los animales de tiro serían las fuentes de energía primarias.



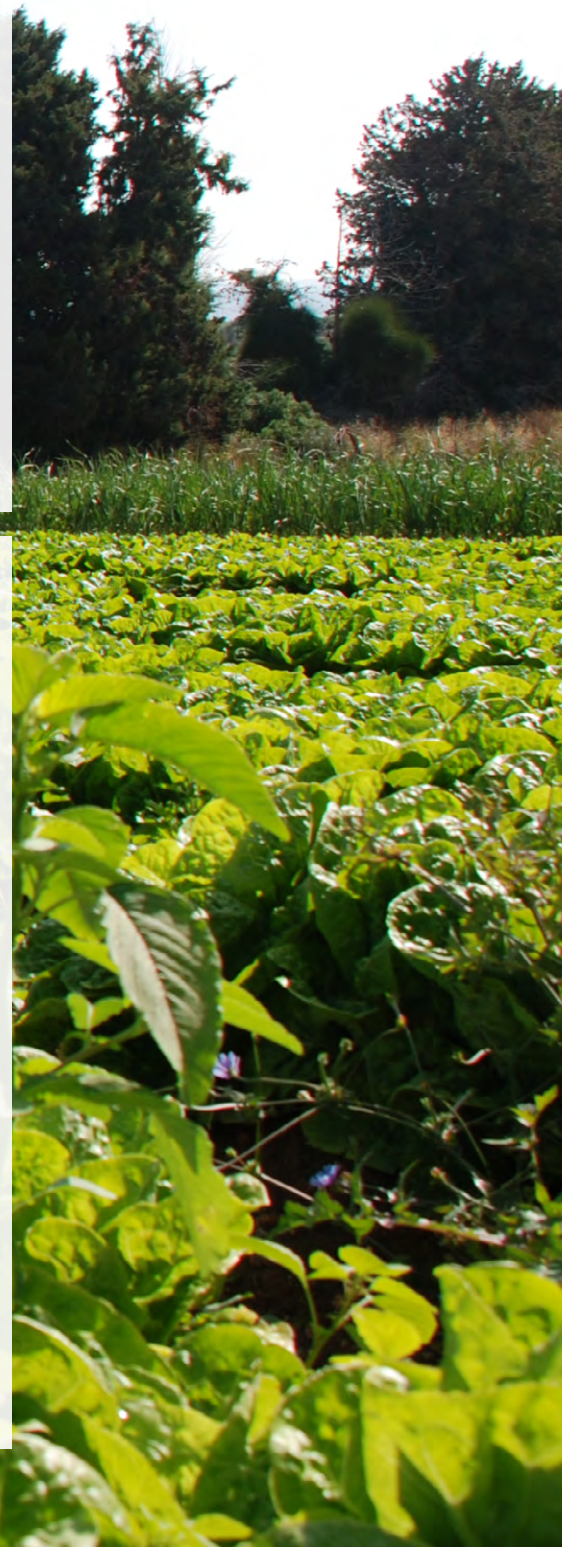
## ¿Acaso el sistema de producción actual es sustentable?

Existe la convicción creciente de que el sistema de producción de alimentos no es sustentable y coloca, a los países que lo sostienen, en riesgo. La preocupación se basa en las distancias que tienen que recorrer los transportes de alimentos y la creciente dependencia del petróleo para manufacturar los fertilizantes, implementos, producción de forrajes y granos, etcétera. El sistema productivo de países como los Estados Unidos se aboca a la producción en meggranjas dedicadas al cultivo de trigo, soya, arroz y papas. La producción de frutas y vegetales proviene principalmente de lugares distantes de California, Florida, Hawaii, Chile y México. Si se presentara una interrupción en la importación de petróleo a los Estados Unidos, la falta de distribución y las distancias de los grandes centros urbanos podrían generar graves conflictos políticos, sociales y económicos: la economía globalizada que sostiene a grandes almacenes de distribución de comida se derrumbaría para dar paso a la economía de producción local de bienes y servicios. En este escenario destaca la importancia de la agricultura de precisión y la agricultura orgánica, para solventar la productividad agrícola en un escenario como el aquí presentado.

## Conclusiones

Existe la creencia de la sociedad en general, de investigadores, líderes políticos y sociales de que el desarrollo actual de nuevas tecnologías ayudará a sortear un clima adverso en caso de agotamiento del petróleo, de clima errático, de abatimiento de los mantos freáticos y de aumento de la población mundial; sin embargo, la Oficina de Programación y Contabilidad del Gobierno de los Estados Unidos reportó en 2007 serios cuestionamientos respecto a si las tecnologías actuales podrían o no librar a la población global de una catástrofe alimenticia, en caso de que la producción y las reservas de petróleo continúen cayendo significativamente en los siguientes cinco o siete años. De acuerdo con esta oficina y expertos internacionales, existe una falta total de preparación para un escenario de tal envergadura. Una alternativa a la posibilidad de falla o retraso es el desarrollo de nuevas tecnologías, como la agricultura de precisión, para au-

mentar y conservar nuestros ranchos agrícolas y ganaderos. Sus bienes preciosos serán llamados al rescate para alimentar a una población mundial que se duplica cada 50 años, principalmente en los países en vías de desarrollo; una población que envejece continuamente en países del hemisferio norte; la disminución de los recursos agua, suelo y activos agrícolas. Por fortuna, existen varias formas, probadas científicamente, para aumentar y conservar los recursos naturales, las cuales tienen por objetivo preservar y optimizar la disposición de agua, suelos, paisaje y energía para cumplir las demandas de la sociedad sin comprometer grandemente nuestra economía. Si nos preparamos inmediatamente e implementamos medidas para proteger nuestros recursos, entonces hay suficientes razones para ser optimistas sobre el futuro de la producción agropecuaria y la conservación de los mismos.



## Fuentes de información


- Brown, L. R. (2008). *Mobilizing to save civilization: Plan B30*. New York, NY: W. W. Norton & Company. 398 p.
- Cleveland, C. J., R. Constanza, A. S. Hall, and R. Kaufman. (1984). Energy and the U.S. economy: A biophysical perspective. *Science* 225, 890-897.
- Duncan, R. (2005). *The dollar crisis: Causes, consequences, cures*. Hoboken, NJ: John Wiley & Sons. 292 p.
- Grey, J. R. (1968). *Ranch economics*. Ames, IA: The Iowa State University Press. 534 p.
- Heinberg, R. H. (2005). *The party's over*. (2nd Ed.) Gabriola Island, Canada: New Society Publishers. 306 p.
- Heinberg, R. H. (2006). *The oil depletion protocol*. Gabriola Island, Canada: New Society Publishers. 195 p.
- Holechek, J. L. (1992). Financial benefits of range management practices in the Chihuahuan desert. *Rangelands* 14(5), 279-284.
- Holechek, J. L. (1996a). Drought and low cattle prices: Hardship for New Mexico Ranchers. *Rangelands* 18(1), 11-13.
- Holechek, J. L. (1996b). Drought in New Mexico: Prospects and management. *Rangelands* 18(6), 225-227.
- Holechek, J. L., R. A. Cole, J. T. Fisher, and R. Valdez. (2003). *Natural resources: Ecology, economics, and policy*. (2nd Ed.) Upper Saddle River, NJ: Prentice-Hall. 761 p.
- Knutson, R. D., J. B. Penn, and B. L. Flinchbaugh. (1998). *Agricultural and food policy*. (4th Ed.) Upper Saddle River, NJ: Prentice-Hall. 521 p.
- Kunstler, J. H. (2005). *The long emergency*. New York, NY: Grove Press. 525 p.
- Leeb, S., and D. Leeb. (2004). *The oil factor*. New York, NY: Warner Business Books. 220 p.
- McGuire, S. (2008). *Buy gold now*. Hoboken, NJ: John Wiley & Sons, Inc. 224 p.
- Odum, H. I. (1996). *Environmental accounting, energy, and decisions making*. New York, NY: John Wiley & Sons. 389 p.
- Pfeiffer, D. A. (2006). *Eating fossil fuels*. Gabriola Island, British Columbia, Canada: New Society Publishers. 125 p.
- Pollan, M. (2006). *The omnivore's dilemma*. London, England: Penguin Books. 450 p.
- Schiller, B. R. (2000). *The economy today*. (8th Ed.) New York, NY: McGraw-Hill. 762 p.
- Schlosser, E. (2004). *Fast food nation*. New York, NY: Harper Perennial. 383 p.
- Tertzakian, P. (2006). *A thousand barrels a second*. New York, NY: McGraw-Hill. 272 p.
- United States Government Accounting Office (GAO). (2007). *Crude oil: Uncertainty about future oil supply makes it important to develop a strategy for addressing a peak and decline in oil production*. GAO Dept. 07-283. Washington, DC: Government Accountability Office. 76 p.
- Wiedemer, J. D., R. A. Wiedemer, and C. S. Spitzer. (2006). *America's bubble economy*. Hoboken, NJ: John Wiley & Sons, Inc. 271 p.

# características organolépticas de la carne de corderos suplementados con diferentes fuentes de proteína

González-Ronquillo, M., Jaramillo-López, E. Rubio-Lozano, M.S., Domínguez-Vara, I., Romero-Bernal, J.

**E**l objetivo de la presente investigación fue comparar las características organolépticas de la carne de corderos que apacentaban *Lolium perenne*, suplementados con diferentes fuentes de proteína. Se emplearon 15 corderos Suffolk de seis meses de edad, que pastoreaban durante doce horas; se distribuyeron en tres tratamientos de cinco corderos cada uno. En el tratamiento 1, los corderos se suplementaron con heno de *Lolium perenne*; en el tratamiento dos, fueron suplementados con un concentrado que contenía harina de soya; y en el tratamiento tres se utilizó un concentrado que contenía harina de pescado. Cada cordero recibió 30 g de suplemento por kg<sup>0.75</sup>. Los corderos se sacrificaron a un peso de 50 kg. Las características organolépticas que se evaluaron fueron: sabor, jugosidad, aroma y textura; estas se determinaron con el auxilio de treinta catadores, quienes contestaron un cuestionario cuyas respuestas eran las siguientes opciones: 1) disgusta mucho; 2) disgusta poco; 3) gusta ni mucho ni poco; 4) gusta poco; y 5) gusta mucho. Los datos obtenidos se analizaron con un diseño completamente al azar (DCA). No se encontraron diferencias significativas ( $P > 0.05$ ) entre tratamientos para el sabor, textura y aroma (3.96, 3.96 y 4.22), (4.10, 4.30, 4.35) y (3.75, 3.82 y 4.03), pero para la jugosidad sí las hubo: ( $P < 0.05$ ) fue mayor en el tratamiento tres (3.53, 4.0 y 4.37). La utilización de un suplemento energético proteico en corderos en pastoreo mejora la jugosidad de la carne.





# hipotiroidismo y síndrome del perro eutiroideo

MVZ Ma. de los Ángeles Flores Dávila

## Introducción

**E**l hipotiroidismo es una enfermedad multisistémica frecuente en los perros; consiste en la producción deficiente de hormona tiroidea por anomalías estructurales, funcionales —o ambas— de la glándula tiroides. Un esquema de clasificación conveniente se basa en la localización del problema dentro del eje hipotálamo-hipófisis-tiroides (Feldman y Nelson, 2000).

Se considera una de las enfermedades endocrinas que se diagnostican con mayor frecuencia, aunque se desconoce su verdadera incidencia debido a la dificultad de confirmar el diagnóstico; esto, debido a que la sintomatología que muestran los perros y los resultados analíticos semejan dicha enfermedad. Además, en ocasiones los criterios diagnósticos no son siempre adecuados. Por ejemplo, en algunos estudios se han podido incluir como hipotiroideos a perros con concentraciones bajas de tiroxina por otros motivos, lo que se conoce como el “síndrome del enfermo eutiroideo” (Melian *et al.*, 2008).

La deficiencia de hormona tiroidea afecta sobre todo a perros de raza, de mediana edad, especialmente Golden Retriever, Doberman Pincher, Setter Irlandés, Boxer, Schnauzer miniatura, Dachshund y Cocker Spaniel. No existe predisposición por sexo (Birchard y Sherding, 2002).

## Tipos de hipotiroidismo

*Hipotiroidismo primario.* Provocado por una destrucción paulatina de la glándula tiroides, es el responsable de más del 95% de los casos debido a tiroiditis linfocítica, atrofia idiopática de la glándula tiroides y a otras causas: sustitución de parénquima tiroideo por tejido neoplásico o no funcional; tiroidectomía quirúrgica; tratamiento con yodo radioactivo o sulfametoxazol; causas congénitas (dishormonogénesis, disgenesia tiroidea) (Nelson y Couto, 2000; Birchard y Sherding, 2000).

*Hipotiroidismo secundario (hipofisario).* Se debe a un trastorno de la secreción de tirotrópina (TSH). Esta etiología corresponde a menos del 5% de los casos (Birchard y Sherding, 2000). Las causas pueden ser: tumores hipofisarios, malformación hipofisaria, supresión de las células tirotrópicas hipofisarias y causas iatrogenas, como la administración de glucocorticoides, radioterapia o hipofisectomía (Nelson y Couto, 2000).

### Manifestaciones clínicas de hipotiroidismo en perros adultos (Couto, 1998)

Metabólicas: letargo, inactividad, ganancia de peso, intolerancia al frío.

Ocular:  
Deposito de lípidos corneales, úlcera corneal, uveítis.

Dermatológicas:  
alopecia endócrina simétrica o bilateral, cola de rata, seborrea seca u oleosa, dermatitis, pioderma, hiperpigmentación, mixe-dema, otitis externa.

Reproductivas:  
anestro persistente, estro silencioso, atrofia testicular, pérdida de la lívido.

Neuromuscular:  
debilidad, ataxia, convulsiones, parálisis del nervio facial.v

Hematológicos:  
anemia, hiperlipemia.

Otros: bradicardia, arritmia, diarrea, constipación, coagulopatías, retardo en la cicatrización.



## Enfermedad concurrente (síndrome del eutiroido enfermo)

En la especie canina, las concentraciones plasmáticas de T4 total pueden disminuir debido a ciertos factores tales como numerosos fármacos y enfermedades no tiroideas, como son las hepáticas y renales, que pueden provocar pérdida o reducción de la producción de las proteínas plasmáticas transportadoras de las hormonas tiroideas. La alteración en las cifras séricas de T4 y T3 libres son más variables y quizá dependan en parte de los mecanismos fisiopatológicos relacionados con la enfermedad, la cual tiende a disminuir las concentraciones séricas de T4 libre (Melian *et al.*, 2008).

Se cree que el decremento subsecuente en la concentración de T4 total, T3, y en muchos casos de T4 libre, es una adaptación fisiológica del organismo para disminuir el metabolismo celular durante periodos de enfermedad. Por desgracia, los perros eutiroides con enfermedad concurrente pueden tener concentraciones séricas de hormona tiroidea muy dentro del rango considerado diagnóstico de hipotiroidismo.

El tratamiento del síndrome eutiroido enfermo debe dirigirse a la enfermedad concurrente. Las concentraciones séricas de hormona tiroidea vuelven a lo normal una vez que se corrige la enfermedad concurrente. El tratamiento con levotiroxina no se recomienda (Feldman y Nelson, 2000). Se basa en la historia clínica, los hallazgos en el examen físico, las anomalías clinicopatológicas, exámenes de laboratorio (química sanguínea, hemograma) y evaluación de la función de la glándula tiroides.

La prueba de selección, para valorar la funcionalidad tiroidea en los animales de compañía, es la concentración de T4 basal. El tratamiento está indicado si la T4 basal es baja y la evaluación inicial del perro es compatible con hipotiroidismo.

Si la T4 basal es normal, pero la evaluación inicial sugiere la presencia de hipotiroidismo, o bien si los resultados de la historia, examen clínico, analítica rutinaria y valores basales de T4 no son concluyentes, está indicado hacer pruebas adicionales (p. ej.: TSH y T4 libre).



### Bibliografía

- W. Nelson Richard y C. Guillermo Couto, Small animal internal medicine, segunda edición, Mosby, St. Louis Missouri, 1998.
- Feldman y Nelson, Endocrinología y reproducción en perros y gatos, segunda edición, McGraw-Hill Interamericana, México D.F, 2000.
- Birchard y Sherdind, Manual clínico de procedimientos en pequeñas especies, segunda edición, volumen I, McGraw-Hill Interamericana, Madrid, 2002.
- Meilán Carlos, Pérez A. María D., Peterson E. Mark, Días Monserrat, Koastra Hans; Manual de Endocrinología de pequeños animales, Multimendia Ediciones Veterinarias, Barcelona España, 2008.

# incidencia de fracturas en caballos de carreras

Óscar Antonio Valenzuela Monreal  
y Ezequiel Rubio Tabárez

El objetivo del presente estudio es evaluar la incidencia de fracturas en los caballos de carreras de las razas pura sangre (PS) y cuarto de milla (CM).



**E**l caballo de carreras representa para los Estados Unidos una industria muy importante; cada año, los criadores de caballos participan en subastas de potros. Los nuevos dueños se encargan de: adquisición, recepción, doma, adiestramiento y entrenamiento, pero un problema común que ocasiona pérdidas económicas para la industria son las lesiones de origen musculoesquelético.

## Factores predisponentes a lesiones músculo-esqueléticas en equinos

*Conformación del animal.* Los aplomos y el tipo de musculatura que tiene cada raza.

**Edad.** Entrenamiento desde muy chico: esto predispone a daños en articulaciones de alto estrés mecánico.

**Nutrición.** Un desbalance nutricional, en la mayoría de los casos, es peor que una deficiencia nutricional, ya que compromete los sistemas corporales, los huesos inclusive.

**Intensidad del entrenamiento.** Es diferente encada raza: el cuarto de milla corre en yardas (de 300 a 550 yardas) y el pura sangre corre por furlón (5 a 8 furlones).

**Condición de la pista.** Las dos razas (PS y CM) corren en la misma pista y pueden tener desbalances que en ocasiones causan las lesiones.

**Los herrajes.** Otro aspecto importante donde debe ponerse atención, porque de ello depende que el eje podofalángico sea correcto.

## Resultados del estudio.

Se observó que las lesiones más frecuentes son las de regiones del carpo, menudillo y metacarpos,

## Posibles tratamientos.

El tratamiento general debe ser conservador; el más habitual está basado principalmente en el reposo y la inmovilización por medio de un vendaje o soporte de escayola.

## Tratamiento quirúrgico.

Mediante la colocación de tornillos de fijación interna, o la extracción del fragmento óseo por medio de laparoscopia.





# misión tarahumara

## El *mawechi*, sistema agropecuario integral para la sierra tarahumara

**E**l pueblo tarahumara tiene una economía precaria basada en la agricultura y la ganadería de autoconsumo. El objetivo del presente estudio es proponer modelos de desarrollo socioeconómico, en la actividad agrícola-ganadera, factibles para el fortalecimiento de su economía de subsistencia. Maíz, frijol, calabaza, hortalizas, plantas de ornato, medicinales y árboles frutales son sus cultivos tradicionales. Ligada a las labores agrícolas se desarrolla una interesante ganadería; en conjunto, forman un sistema agropecuario conocido como *mawechi*, el cual rige las actividades cotidianas de la comunidad. Todas las especies explotadas son criollas y se complementan con el bosque para su desarrollo. Cuando los rarámuris se encuentran viviendo en sus rancherías, la ordenación del espacio se lleva a cabo mediante el control de los microambientes, resultado de la aplicación del *mawechi* como sistema agropecuario integral. El *mawechi* implica una serie de estrategias de uso y conservación de la naturaleza, que incluye el abono y conservación de suelos; el trabajo con multicultivos, maíz, frijol y papa principalmente; el mantenimiento y experimentación en el huerto familiar (*kumerachi*), donde crecen quelites, frutales, plantas y hierbas tanto comestibles como medicinales. El *mawechi* como sistema agropecuario se complementa en el bosque con la caza, el transporte de hojarasca para llevar nutrientes al suelo, la recolección de hierbas y el cuidado de especies para ser utilizadas en la elaboración de objetos de uso práctico y artesanal, incluyendo las arcillas para la elaboración de la cerámica.

El *mawechi* como sistema agropecuario puede ser entendido como la forma en que el hombre, la tierra y los animales interactúan con la naturaleza, a través de los ciclos productivos que se repiten anualmente.

Paralelamente al trabajo agrícola, el uso del bosque viene a complementar la satisfacción de sus necesidades. La recolección (de plantas comestibles y medicinales), el pastoreo, el suministro de agua y leña, la caza esporádica y la pesca, en menor proporción, constituyen otros tantos momentos en los que el indígena se relaciona con su ecosistema para su sobrevivencia, de tal forma que esto implica el conocimiento de factores ambientales y, a la vez, su dependencia de los mismos y de su equilibrio.

Para la conservación de suelos y como abono de materia orgánica, se utilizan los excrementos de borregos y chivos. Durante el ciclo agrícola se lleva a cabo un manejo del ganado que necesita los recursos del bosque para su alimentación. A partir de estas experiencias, los rarámuris han construido una concepción de la naturaleza de carácter integral, de la cual el hombre forma parte.