

REVISTA

# CIENCIA ANIMAL

ISSN 24106313, Año 2021, Número 1.



Artículos

Ensayos

Casos



**USAC**  
TRICENTENARIA  
Universidad de San Carlos de Guatemala



INSTITUTO DE INVESTIGACIÓN  
EN CIENCIA ANIMAL Y ECOSALUD  
  
CONSEJO ACADÉMICO DE POSGRADO  
FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA  
UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA

# CRÉDITOS

Revista Ciencia Animal ISSN 2410-6313. Año 2021, Número 1.

## Comité editorial

Dr. Hugo Pérez Noriega  
PhD. Dennis Guerra Centeno  
Dr.Sc. Juan Carlos Valdez

## Director del Instituto de Investigación en Ciencia Animal y Ecosalud

Dr. Hugo Pérez Noriega

## Junta Directiva de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia

Decano:	M.A. Rodolfo Chang Shum
Secretario:	M.Sc. Lucrecia Emperatriz Motta Rodríguez
Vocal I:	M.Sc. Juan José Prem González
Vocal II:	Lic. Zoot. Miguel Ángel Rodenas Argueta
Vocal III:	M.V. Edwin Rigoberto Herrera Villatoro
Vocal IV:	Br. César Francisco Monzón Castellanos
Vocal V:	P. Agr. Jorge Pablo Rosales Roca

## Autoridades de la Universidad de San Carlos de Guatemala

Rector:	M.A. Pablo Oliva Soto
Secretario general:	M.A. Gustavo Taracena Gil

## Diseño y diagramación:

Dr. Sc. Juan Carlos Valdez y M.Sc. Ana Michelle Valdés

# TABLA DE CONTENIDO

<b>La extensión agropecuaria: pilar fundamental para el fortalecimiento de la seguridad alimentaria y nutricional en tiempos de pandemia.....</b>	<b>4</b>
Hernandez-Archila, Astrid; Fuentes-Paz, Eleoth; Guzmán-Mejía, David	
<b>Abordaje del paciente geriátrico en casos crónicos o terminales: Estudio de casos de pandemia.....</b>	<b>11</b>
de León, Estefany	
<b>Producción agropecuaria de traspatio y su importancia durante la pandemia COVID-19.....</b>	<b>21</b>
Pierri-Meda, Pablo; Álvarez-Guerra, Jhodasir	
<b>Repercusiones en los índices zootécnicos ocasionados por artritis-encefalitis caprina en cabras lecheras (<i>Capra hircus</i>).....</b>	<b>28</b>
Escobar Noriega, Juan Pablo	
<b>Comparación en la utilización de sistema de gestión porcina Pigknows® y Excel® como herramientas en la producción porcina de Guatemala.....</b>	<b>37</b>
Trejo Roldán, José Rodrigo	

# La extensión agropecuaria: pilar fundamental para el fortalecimiento de la seguridad alimentaria y nutricional en tiempos de pandemia

*Agricultural extension: fundamental pillar for strengthening food and nutritional security in times of pandemic.*

Hernandez-Archila, Astrid<sup>1,2,3</sup>, Fuentes-Paz, Eleoth<sup>1,2,3</sup>, Guzmán-Mejía, David<sup>3,4</sup>

<sup>1</sup>Programa de Doctorado en Investigación, Facultad de Ingeniería, Universidad de San Carlos de Guatemala, <sup>2</sup>Instituto de Investigaciones Agronómicas del Centro Universitario de Santa Rosa -IIACUNSARO-, Universidad de San Carlos de Guatemala, <sup>3</sup>Centro de Recursos Genéticos de Hongos Comestibles, Universidad de San Carlos de Guatemala, <sup>4</sup>Programa Integral de Protección Agrícola y Ambiental -PIPAA-, Ministerio de Agricultura Ganadería y Alimentación -MAGA-

---

\*Autor al que se dirige la correspondencia: [hernandez.astrid@usac.edu.gt](mailto:hernandez.astrid@usac.edu.gt)

---

## RESUMEN

---

El presente ensayo resalta cómo la extensión agropecuaria es un pilar fundamental para el fortalecimiento de la seguridad alimentaria y nutricional en tiempos de la pandemia COVID-19 en Guatemala. Uno de los argumentos base es que existen diversos factores que afectan negativamente la producción agrícola y pecuaria en el país, generando la necesidad de brindar asistencia técnica a la población guatemalteca de áreas rurales que fundamenta su alimentación en la producción agropecuaria de subsistencia e infra subsistencia. Sin embargo, los programas gubernamentales que inicialmente fueron creados con este fin, desaparecieron en el año 1990 lo cual incrementó la inseguridad alimentaria. Por otro lado, se indica cómo los objetivos de la extensión influyen en el desarrollo rural. Se concluye que para retomar las labores de extensión agropecuaria en tiempos de pandemia y postpandemia es necesario emplear una visión pluralista que transforme las relaciones entre productores, múltiples proveedores de servicios de extensión, la academia, fuentes de financiamiento y enfoques de extensión holísticos.

**Palabras Clave:** inseguridad alimentaria, agrícola, traspatio, producción animal, rural

## ABSTRACT

---

This essay highlights how agricultural extension is a fundamental pillar for strengthening food and nutritional security in times of the COVID-19 pandemic in Guatemala. One of the basic arguments is that there are various factors that negatively affect agricultural and livestock production in the country creating the need to provide technical assistance to the Guatemalan population in rural areas that base their diet on subsistence and infra-subsistence agricultural production. However, the government programs that were initially created for this purpose, disappeared in 1990 which led to an increased food insecurity. On the other hand, it is indicated how extension objectives influence rural development. It is concluded that in order to resume agricultural extension work in times of pandemic and post-pandemic, it is necessary to employ a pluralistic vision that transforms relationships between producers, multiple extension service providers, academia, funding sources, and holistic extension approaches.

**Key words:** food insecurity, agriculture, backyard, animal production, rural



## Introducción

La producción agropecuaria enfrenta múltiples problemáticas principalmente por la intensificación de fenómenos climáticos. Por otro lado, considerando que el acceso a alimentos es una necesidad y un derecho, en el año 1950, surgen los servicios de extensión gubernamentales en colaboración con el gobierno de Estados Unidos (Secretaría de Seguridad Alimentaria y Nutricional de la presidencia de la República de Guatemala, 2020).

La importancia de esos servicios de extensión radicaba en que la mayoría de la población guatemalteca basaba su alimentación en la producción agropecuaria de autoconsumo. Esta situación provocó que la seguridad alimentaria y nutricional fuera altamente vulnerable ya que varios de los problemas de la producción se tornaron crónicos.

En ese sentido, con el fin de incrementar la productividad y fomentar la generación de excedentes de pequeños productores en condiciones de infra subsistencia y subsistencia, se crea en 1970, por medio del Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación (MAGA), la Dirección General de Servicios Agrícolas (DIGESA) y la Dirección General de Servicios Pecuarios (DIGESEPE), entidades que se encargarían de proporcionar servicios de extensión rural a pequeños y medianos productores. No obstante, por falta de alianzas institucionales y presupuesto, en 1990 ambas entidades cesan su funcionamiento lo cual aumentó considerablemente la inseguridad alimentaria (Ortiz et al., 2011).

Para el año 2020, la producción agrícola y pecuaria aún es endeble e incluso prevalece la inseguridad alimentaria y nutricional, a pesar de que en el año 2010 se retoma la ejecución de los servicios de extensión agropecuaria por medio de la apertura de agencias municipales

de extensión rural. Lo anterior, sumado a los múltiples efectos socioeconómicos negativos de la pandemia COVID-19 sobre la población rural dedicada a la producción de infra subsistencia y subsistencia, vulneran la seguridad alimentaria en el país.

Consecuentemente, el objetivo de este ensayo académico es resaltar cómo la extensión agropecuaria es un pilar fundamental para fortalecer la seguridad alimentaria y nutricional bajo las condiciones particulares de la pandemia COVID-19, ya que a través de su praxis con una visión pluralista convergen conocimientos de herencia ancestral, técnicos y científicos lo cual potencia la producción en cantidad y calidad.

## Desarrollo

La extensión agropecuaria: contexto histórico  
A nivel productivo existe una serie de factores que afectan negativamente la producción. Históricamente, la mayoría de estos han tratado de resolverse a través de la transferencia de tecnología y conocimiento entre técnicos y productores rurales (Cook, Satizábal & Curnow, 2021). Dicha transferencia de tecnología y conocimiento se ejecuta a través de lo que se conoce como “extensión”; cuyo enfoque a través del tiempo ha sido brindar asistencia para la transmisión de conocimientos técnicos y de gestión que permitan a los pequeños productores diversificar la producción agropecuaria, como una herramienta para favorecer el desarrollo rural (Vargas & Aldana, 2021). En ese sentido, por medio de las labores de extensión se pretende mitigar las problemáticas socioeconómicas, así como de seguridad alimentaria principalmente en el área rural.

De acuerdo con la Secretaría de Seguridad Alimentaria y Nutricional de la Presidencia de la República de Guatemala (2020) en el año 1950, iniciaron los servicios de extensión a través del gobierno en colaboración con el Servicio Cooperativo Interamericano de Agricultura (SCIDA) de los Estados Unidos, pero únicamente

orientados a producción agrícola.

A inicios del año 1970 se conformó una figura multistitucional conocida como “Sector Público Agrícola (SPA)” que involucraba a organismos públicos relacionados con extensión rural, financiamiento y comercialización de productos, entre otros. En ese contexto se crean, a través del Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación (MAGA), la Dirección General de Servicios Agrícolas (DIGESA) y la Dirección General de Servicios Pecuarios (DIGESEPE) encargadas de brindar servicios de extensión rural a pequeños y medianos productores. Sin embargo, a partir del año 1982, estas direcciones perdieron presupuesto progresivamente hasta ser cerradas definitivamente en 1990. De tal manera que la extensión agrícola y pecuaria fueron paralizadas como producto del cierre de las instituciones públicas que prestaban los servicios públicos de extensión en Guatemala. Consecuentemente, debido a las necesidades de la población rural más vulnerable que vive en situación de pobreza y pobreza extrema, a partir del año 2010, el MAGA inició un proceso de apertura de agencias municipales de extensión rural (Landini & Vargas, 2017; Ortiz et al., 2011).

El objetivo principal de la extensión rural en cuanto a seguridad alimentaria y nutricional es mejorar los sistemas agroalimentarios. Así mismo, persigue una mayor productividad agrícola y pecuaria al ser un sistema de participación social en el cual confluyen los conocimientos ancestrales, técnicos y científicos lo que potencia la producción e influye en el desarrollo rural (Secretaría de Seguridad Alimentaria y Nutricional de la presidencia de la República de Guatemala, 2020). Al respecto se deben exponer los objetivos primordiales de la extensión agropecuaria en el proceso de desarrollo rural para comprender como pueden fortalecer la seguridad alimentaria y nutricional y en el largo plazo mejorar los medios de subsistencia.

## **Objetivos de la extensión agropecuaria en el proceso de desarrollo rural**

De acuerdo con el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (2021) en las últimas dos décadas, a pesar de los avances tecnológicos en cuanto a producción, el hambre y la desnutrición han sido flagelos que siguen afectando el desarrollo de países como Guatemala. Por otro lado, la Secretaría de Seguridad Alimentaria y Nutricional de la Presidencia de la República de Guatemala (2021) resalta que la inseguridad alimentaria es un problema estructural, que se expresa principalmente en factores sociales y de desarrollo, asociados con la pobreza, así como brechas de inequidad. Lo anterior, influye negativamente en el desarrollo rural del país ya que la alimentación de la mayoría de la población guatemalteca está basada principalmente en la producción agropecuaria de traspatio con fines de autoconsumo. Este tipo de producción es de los sistemas productivos más importantes por sus implicaciones socioculturales, pero altamente vulnerable y en el cual se trabaja principalmente con labores de extensión.

En Guatemala, los programas de extensión agropecuaria tienen el reto de garantizar el acceso a alimentos y mejorar su calidad nutricional de acuerdo a la realidad multicultural. Por lo tanto, se cimentan en cuatro objetivos fundamentales que son: la transferencia de conocimiento o tecnología, el desarrollo de capital humano, la organización de productores y la capacitación de los productores en el manejo sostenible de los recursos naturales (Swanson, 2010).

En cuanto a la transferencia de tecnología, la creciente demanda de industrialización de los sistemas agropecuarios privatiza el asesoramiento técnico enfocado al uso de nuevas tecnologías o insumos, lo cual es inaccesible para personas cuya producción es destinada a la subsistencia e infra subsistencia. Sin embargo, en este sentido es importante resaltar que la extensión debe tener una orientación clara respecto a sus destinatarios, prácticas culturales

y productivas, e incluso a edad y género. Ya que, en países multiculturales como Guatemala, es imprescindible evitar la aculturación de conocimientos ancestrales de los sistemas de producción agropecuarios.

En el ámbito social una orientación definida de acuerdo al género es importante ya que los sistemas productivos de traspatio son una forma no solo de hacer prevalecer la cultura y los modos de producción con técnicas de conocimiento tradicional sino también que son manejados principalmente por mujeres. Vieyra y colaboradores (2004) indican que las mujeres dedicadas a la producción de traspatio desempeñan varias actividades y se desenvuelven en el entorno familiar, social, agrícola y pecuario. Desde que se retomó, en el año 2010, la extensión agropecuaria en áreas rurales ha involucrado principalmente a mujeres en actividades de emprendimiento, transformación de materias primas, producción pecuaria de especies menores, producción de plantas nativas alimenticias y medicinales, producción artesanal de hongos comestibles, gastronomía tradicional y manejo del presupuesto familiar, entre otras.

Respecto al desarrollo de capital humano como objetivo, este pretende aumentar los conocimientos técnicos y retroalimentar el conocimiento ancestral en relación con el tipo de producción, acceso a tierra, creencias culturales, lugar, edad y género de los involucrados. Según Swanson (2010) en concordancia con este objetivo, debe organizarse a los productores involucrados en los servicios de extensión ya que conformar grupos es una estrategia eficaz y de largo alcance para crear capital humano y social en las comunidades rurales altamente vulnerables con el objetivo de beneficiar el desarrollo social y económico.

Por otro lado, uno de los principales fracasos del modelo agropecuario industrializado es su inviabilidad para ser reproducido en áreas rurales de países subdesarrollados como Guatemala

considerando los rasgos de la agricultura tradicional multicultural y la importancia socio ecológica de los conocimientos ancestrales (Altieri, 2002). Por consiguiente, es necesario que los servicios de extensión brinden los conocimientos precisos para retomar en la producción agropecuaria un enfoque que considere las interacciones ecológicas naturales de sus componentes por encima de la utilización de insumos de alta energía con elevadas implicaciones económicas y ambientales. Lo anterior se logra a través de la capacitación de los productores en el manejo sostenible de los recursos naturales. Las ideas citadas evidencian que cada uno de los objetivos de la extensión agropecuaria ejerce un papel importante en el proceso de eliminación de las barreras que impiden que la población alcance su potencial máximo en cuanto a desarrollo. Por lo tanto, se debe aplicar a la extensión agropecuaria una visión pluralista.

### **Extensión agropecuaria pluralista**

En América Latina la extensión principalmente con enfoque agrícola influyó en el impulso del desarrollo rural específicamente a partir del año 1950, ya que brindaba asesoría y transferencia de tecnologías a familias y productores de escasos recursos económicos que practicaban la agricultura familiar de autoconsumo. Sin embargo, con el cierre de las instituciones gubernamentales que brindaban dicho servicio se supuso que los organismos del sector privado y de la sociedad civil asumirían la responsabilidad de ofrecer esos servicios de extensión agropecuaria lo cual no sucedió (Ortiz et al., 2011). Consecuentemente, los productores más pobres, fueron los más afectados al no tener acceso a asesorías técnicas para el manejo de sus sistemas productivos.

Aunado a ello, la producción agropecuaria en las áreas rurales de Guatemala es débil y está afectada constantemente por eventos climáticos, por el ataque de plagas y enfermedades, así como por un deficiente manejo agronómico que

demerita la calidad nutricional de los cultivos. Así mismo, desde el año 2020, los efectos crecientes del cambio climático y las consecuencias socioeconómicas de la pandemia COVID-19, han incrementado la inseguridad alimentaria de millones de personas en el país, especialmente de aquellas que viven en condiciones de pobreza y pobreza extrema. Por esta razón es indispensable llevar a la praxis una extensión pluralista, que implique la inclusión de múltiples proveedores de servicios, diversas fuentes de financiamiento y enfoques de extensión holísticos.

Lógicamente, aplicar una visión pluralista a la extensión agropecuaria debe considerar una mayor coordinación de parte de las instituciones gubernamentales que son las rectoras de estos servicios lo cual conlleva al fortalecimiento de las capacidades de gestión por parte de los actores involucrados. Esto es importante para países en vías de desarrollo como Guatemala ya que existe una inestabilidad económica en los programas de extensión agropecuaria cuya consecuencia directa es la falta de cobertura a pequeños productores a nivel nacional, lo cual podría mitigarse a través de la intervención de fuentes cooperantes nacionales o internacionales. En síntesis, la transformación de los sistemas de extensión tradicionales a pluralistas es un proceso que debe involucrar a la iniciativa pública, privada y social.

### **La pandemia COVID-19 y la seguridad alimentaria y nutricional**

En el año 2020, se declaró a nivel mundial una crisis sanitaria por la pandemia COVID-19. En Guatemala, a pesar de las diversas medidas ejecutadas, las consecuencias se manifestaron gravemente a nivel económico y productivo incluyendo principalmente al sector agropecuario. La pandemia afectó principalmente a los agricultores de infra subsistencia, pues se estima que más del 50% de los productores tenían condiciones de inseguridad alimentaria, siendo los

departamentos de Guatemala, Peten y Jalapa los que tuvieron valores más altos. En este mismo contexto, cerca de un 50% de los agricultores de infra subsistencia y subsistencia, realizaron cambios en el área productiva por abandono o por reducción de áreas de siembra. De esta forma, la situación deplorable generada por la pandemia agravó su capacidad resiliente.

Para intentar mitigar los efectos adversos que enfrentaban, los agricultores de infra subsistencia y subsistencia implementaron estrategias como limitación en el uso de productos agroquímicos (i.e., fertilizantes y pesticidas), labores manuales de labranza a nivel familiar y/o comunal, venta de productos en mercados locales, aumento del autoconsumo de los productos, cambio de actividad económica, implementación de huertos familiares, emigración e incursión en emprendimientos agropecuarios familiares (Martínez-Salgado, Leal & Martínez-Barón, 2021). En consecuencia, han sido múltiples las implicaciones sociales y económicas de la pandemia COVID-19 que indudablemente han incrementado el problema de la inseguridad alimentaria en el país, provocando un retroceso en el desarrollo rural. No obstante, en estas condiciones particulares la extensión agropecuaria puede resurgir como un pilar primordial para el fortalecimiento de la seguridad alimentaria de la población guatemalteca.

### **La extensión agropecuaria como pilar fundamental para el fortalecimiento de la seguridad alimentaria y nutricional en tiempos de pandemia.**

Una forma de abordar las implicaciones negativas de la pandemia COVID-19 es través de la puesta en marcha de sistemas de extensión agropecuarios pluralistas para fortalecer la seguridad alimentaria y nutricional ya que es un medio para alcanzar el desarrollo de la sociedad. Por consiguiente, mitigar la seguridad alimentaria es indispensable para el desarrollo de Guatemala, porque la mejora prematura en la



vida de una persona tiene efectos transgeneracionales que en el largo plazo crearán mejores condiciones de vida para la población.

De tal manera que parte de las estrategias contra la inseguridad alimentaria en un sentido ontológico deben ser: rediseñar los servicios de extensión ofrecidos a los productores agropecuarios, preparar a los actores sociales que brindan estos servicios para generar y transferir nuevos conocimientos de acuerdo a la realidad post pandemia, modificar las relaciones entre los involucrados en estos procesos (i.e., productores, proveedores de servicios de extensión, la academia y las agencias de financiamiento o instituciones cooperantes) así como brindar acceso a la tierra y los medios de producción. Pero fundamentalmente comprender que es un desafío formidable porque todo lo anterior implica un encuentro de culturas, géneros y condiciones sociales distintas.

Indudablemente no es posible replantear la extensión agropecuaria sin reconocer que su praxis en la realidad frente a distintas situaciones deberá requerir de acciones con múltiples enfoques, lo que evidencia que su puesta en marcha no implica cambiar el paradigma productivo sino retomar su visión holística tradicional de acuerdo a las necesidades de la sociedad guatemalteca. De tal manera que su ejecución no solo tiene una importancia histórica sino también una importancia futura.

## Conclusiones

El análisis expuesto indica que en Guatemala la producción agrícola y pecuaria se constituyen como el principal medio de subsistencia e infra subsistencia en áreas rurales. Por lo tanto, ambas formas de producción tienen una importancia socioeconómica considerable. Sin embargo, los rendimientos y la calidad se ven constantemente afectados por el cambio climático, la modernización tecnológica, que

implica altos costos económicos y ambientales, y desde el año 2020 por la pandemia COVID-19 lo cual impide garantizar el acceso a alimentos en la cantidad y calidad necesarias, así como alcanzar el desarrollo rural en el mediano y largo plazo.

El desarrollo rural, es un proceso que incluye una transformación a nivel económico, social y productivo, por lo que para fomentar su progreso se crearon programas de asistencia técnica conocidos como “extensión agrícola o pecuaria. No obstante, la extensión agropecuaria debe evolucionar hacia un bien común, ya que debe responder a necesidades reales de acuerdo a aspectos sociales, económicos, culturales y de género. En ese sentido, incentivando el uso de tecnologías ancestrales reforzadas con conocimiento técnico se evita la aculturación de procesos productivos, se recuperan conocimientos tradicionales, se organiza a pequeños productores de acuerdo a su realidad, y se aplica un enfoque de género que permite mitigar parte de los efectos negativos de la pandemia y es una forma de incrementar los niveles de seguridad alimentaria desde su parte más basal a nivel de país.

En definitiva, para retomar las labores de extensión agropecuaria en tiempos de pandemia y postpandemia es necesario emplear una visión pluralista que transforme las relaciones entre productores, proveedores de servicios de extensión, la academia y las agencias de financiamiento o instituciones cooperantes.

Finalmente, se debe considerar que, aunque los servicios de extensión estén en estrecha relación con necesidades reales de la población estos no deben crear codependencia social, por lo tanto, deben tener una posición metodológica y epistemológica holista.

## Referencias bibliográficas

Altieri, M. A. (2002). Agroecology: the science of natural resource management for poor

- farmers in marginal environments. *Agriculture, ecosystems & environment*, 93(1-3), 1-24. doi.org/10.1016/S0167-8809(02)00085-3.
- Cook, B. R., Satizábal, P., & Curnow, J. (2021). Humanising agricultural extension: A review. *World Development*, 140, 105337. doi.org/10.1016/j.worlddev.2020.105337.
- Landini, F. & Vargas, G. (2017). Diagnóstico del sistema de extensión rural del Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación (MAGA) en los departamentos de Chiquimula y Zacapa. Programa de acceso equitativo a los servicios de salud y la seguridad nutricional en Guatemala. Asociación de investigación y Estudios Sociales, [http://asies.org.gt/pdf/diagnostico\\_sistema\\_extension\\_rural%20\\_guatemala.pdf](http://asies.org.gt/pdf/diagnostico_sistema_extension_rural%20_guatemala.pdf).
- Martínez-Salgado J.D., Leal, M., Martínez-Barón D. (2021). COVID - 19 y la variabilidad climática una combinación peligrosa para el sector agropecuario de Guatemala. Documento de Trabajo CCAFS No. 354. Research Program on Climate Change, Agriculture and Food Security Working Paper. (CCAFS).
- Ortiz, R., Rivera, O., Cifuentes, I., & Morrás, E. (2011). Estudio de sistematización de buenas prácticas de extensión en Guatemala. Guatemala: Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura, <http://www.fao.org/3/ar650s/ar650s.pdf>.
- Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (05 de septiembre del 2021). Objetivos del desarrollo sostenible. Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo [PNUD]. <https://www1.undp.org/content/undp/es/home/sustainable-development-goals/goal-2-zero-hunger.html>.
- Secretaría de seguridad alimentaria y nutricional de la Presidencia de la República de Guatemala (06 de febrero del 2020). La extensión agrícola para el desarrollo de la seguridad alimentaria y nutricional. Gran cruzada nacional por la nutrición. <http://www.sesan.gob.gt/wordpress/2020/02/06/la-extension-agricola-para-el-desarrollo-de-la-san/>.
- Secretaría de Seguridad Alimentaria y Nutricional de la Presidencia de la República de Guatemala (10 de septiembre del 2021). Gran cruzada nacional por la nutrición. Secretaría de Seguridad Alimentaria y Nutricional de la Presidencia de la República [SESAN]. <http://www.sesan.gob.gt/wordpress/informacion/cedesan/>.
- Swanson, B. (2010). Estudio mundial sobre buenas prácticas de los servicios de extensión y asesoramiento agropecuarios en el mundo. Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación, <http://www.fao.org/uploads/media/a-i0261s.pdf>.
- Vargas, S. M. & Aldana, D. E. (2021). Interacción Social Universitaria y Extensión Agropecuaria: Complemento Para El Desarrollo Rural y La Formación Del Zootecnista. *Ciencias Agropecuarias*, 6(2), 83-90. doi:10.36436/24223484.317.
- Vieyra, J., Castillo, A., Losada, H., Cortés, J., Bastida, G. A., Ruiz, T., ... & Acevedo, A. (2004). La participación de la mujer en la producción traspato y sus beneficios tangibles e intangibles. *Cuadernos de desarrollo rural*, 53, 9-23.

# **Abordaje del paciente geriátrico en casos crónicos o terminales: Estudio de casos de pandemia**

de León, Estefany<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Centro Universitario de Zacapa, CUNZAC, Instituto de Investigaciones CUNZAC (IICUNZAC).

---

correo electrónico: tefaaleon1990@gmail.com

---

## **INTRODUCCIÓN**

Abordar clínicamente al paciente geriátrico es ahora socialmente necesario y aceptable. La forma en la que la sociedad ve a las mascotas ha cambiado y desde cierta perspectiva la empatía hacia las otras especies ha sufrido una evolución desde la concepción humana. Los animales de compañía han dejado de ser vistos como mascotas y ahora juegan un papel más importante dentro de las familias (Cockram & Wells, 2017), situación que se vive en varios países del mundo. En el ejercicio de la medicina veterinaria en clínica, el trabajo y la calidad de servicio deben responder a un público más exigente y los avances médicos son más necesarios que antes. La complejidad de ciertos casos médicos como las enfermedades crónicas o terminales en pacientes geriátricos es un nuevo campo médico altamente demandante y cuya popularidad continúa en crecimiento.

En clínica de animales de compañía las neoplasias son uno de los motivos más frecuentes de consulta en animales geriátricos. El linfoma es uno de los tumores cancerígenos que según datos estadísticos ocupa entre el segundo y tercer lugar en la frecuencia de diagnóstico en pacientes caninos (Vail, Thamm, & Liptak, 2020). Los pronósticos en enfermedades cancerígenas casi siempre son malos, pero en el caso de algunas condiciones es justificado dar manejo terapéutico, pese a las dificultades que esto representa. Este documento expone el desarrollo y manejo en el caso de dos pacientes caninos geriátricos diagnosticados con linfoma, uno de ellos fue tratado con medicamento para manejo del dolor y el otro paciente con quimioterapias. Este documento enfatiza que realizar un examen clínico indagatorio, sumado al conocimiento adecuado,

permiten la elección de las pruebas diagnósticas y los tratamientos. También promueve que asumir el compromiso de manejar pacientes con enfermedades crónicas terminales puede ser mejor abordado si existe una buena comunicación con el tutor de los pacientes. Exponer información realista de la condición del paciente es un trabajo propio del médico veterinario y es debido a esto que es de suma importancia que el clínico sepa reconocer la etapa médica en la que este se encuentra, pues la oncología veterinaria pretende conservar el bienestar y la calidad de vida de los enfermos.

Descripción de los casos:

### Caso No.1

Reseña

En septiembre del 2020 se presenta a consulta de una clínica veterinaria en la ciudad de Guatemala, el paciente Buddy, perro sin raza definida, de 11 años, sin vacunas ni desparasitaciones vigentes.

Motivo de consulta:

Por aparición espontánea de múltiples masas en varias regiones del cuerpo, pérdida del apetito y aparente ceguera.

Anamnesis:

Macho entero sin antecedentes quirúrgicos, alimentado con concentrado comercial durante toda su vida. El propietario menciona que desde hace seis meses notó una masa en el cuello sin alteración aparente de la salud del paciente. La nueva condición se presenta desde hace ocho días aproximadamente y fue tratado en otra clínica con dexametasona inyectada en dosis desconocida y única, sin embargo, el propietario no notó mejoría.

Examen físico general:

Peso: 25Kg, CC: 2/5, frecuencia respiratoria: disnea con 65rpm; frecuencia cardíaca en 147 lpm, T°39.1°C. Se evidencian los siguientes hallazgos: Alopecia en todo el dorso, sin prurito ni descamación; exoftalmia bilateral con tumefacción córneo conjuntival, atrofia

degenerativa de la retina en ambos ojos, disminución y dificultad de parpadeo y evidente pérdida de la lubricación ocular; abdomen péndulo; tumefacción de tres pares de nódulos linfáticos (submandibulares, prescapulares y poplíteos) con tamaño promedio de 6.5 cm; mucosas anémicas en general y anímicamente se considera decaído.

Diagnósticos diferenciales

1. Glaucoma, diabetes mellitus, síndrome de Cushing.
2. Infección bacteriana sistémica, anafilaxis, dermatitis fúngica, linfoma multicéntrico.

Abordaje

Se propone al propietario hacer medición de glucosa como prueba de clínica rápida y citología de los nódulos linfáticos para iniciar aproximación diagnóstica. También se propone hacer hematología y químicas sanguíneas para recabar más información. El propietario permite realizar prueba rápida de glucosa únicamente. El resultado indica 77mg/dl de glucosa sanguínea.

Diagnóstico presuntivo

Infección bacteriana sistémica, linfoma multicéntrico con presentación ocular, síndrome de Cushing.

Tratamiento ambulatorio

Cefalexina 15mg/kg cada 12 horas por siete días. Carprofeno 4.4mg/kg cada 24 horas por seis días. Tobramicina+dexametasona en gotas oculares, una gota en cada ojo/cada ocho horas. Y se indica reconsulta al finalizar este tratamiento.

Notas de Progreso

Día 7: El paciente ingresa a reevaluación, con marcada mejoría en el estado de ánimo, el propietario refiere que el apetito aumentó, pero los nódulos linfáticos aún continúan del mismo tamaño, la exoftalmia y la tumefacción corneoconjuntival aún son notorias y el abdomen péndulo aún está en la misma condición, un edema submandibular se suma a la condición. horas y carprofeno 4.4mg/kg cada 24 horas por



tres días más. Se sugiere al propietario realizar citología de nódulos linfáticos para descartar o identificar una condición oncológica. Se tomó muestra por PAF en nódulos linfáticos poplíteos y preescapulares, se realizan dos extendidos que se tiñeron con tinción rápida. Se continúa medicación con omeprazol 1mg/kg cada 12 horas y carprofeno 4.4mg/kg cada 24 horas por tres días más.

Día 10: el reporte citológico indica lo siguiente: En ambas muestras se observa con objetivo 10X abundante celularidad de estirpe redonda. En campo 40X es posible diferenciar células de tejido linfático con proporciones irregulares: Prominente cantidad de linfoblastos >70%, linfocitos maduros en poca cantidad 10 a 20 %, y en inmersión se detallan signos de malignidad, múltiples mitosis aberrantes (al menos tres por campo), células multinucleadas, anisocariosis y anisocitosis con cromatina nuclear laxa (Figura 1). El diagnóstico citológico es sugerente a linfoma.

Se llama al propietario y se sugiere reconsulta para evaluar personalmente los resultados obtenidos por el diagnóstico citológico y estudiar la posibilidad de tratamientos.

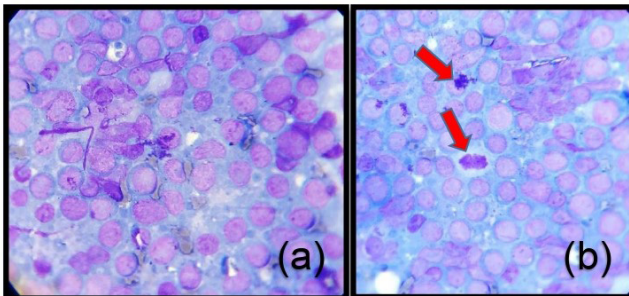


Figura 1. Citología de nódulos linfáticos en paciente Buddy.

Foto (a): citología con tinción rápida de nódulo linfático preescapular derecho. Se observan abundantes linfoblastos pleomórficos. Foto (b): citología con tinción rápida del nódulo linfático poplíteo izquierdo, con la flecha roja se señalan dos mitosis aberrantes en un mismo campo.

Fuente: Citología realizada por Clínica Veterinaria "Del Super Corte", por M.V. Estefany de León.

Día 12: Por los resultados citológicos se inicia estadificación, IIIb (afectación generalizada de nódulos linfáticos con síntomas sistémicos) (Vail & Young, 2009). Se informa al propietario sobre el diagnóstico de la citología, y se sugiere hacer ultrasonido abdominal y radiografía torácica para poder realizar una correcta estadificación tumoral y pronóstico, esto determinará si la condición amerita tratamiento oncológico.

El propietario se reusa a realizar más procedimientos y solicita algún tratamiento para manejo del dolor. Se receta omeprazol 1mg/kg cada 12 horas, tramadol 2mg/kg cada ocho horas por seis días y prednisolona 2mg/kg una vez al día por siete días y luego cada 48 horas por tiempo indefinido. Se advierte al propietario que el pronóstico es reservado y que sin quimioterapia el tiempo de sobrevivencia puede ser entre dos a cuatro meses.

Día 46: Se realiza seguimiento. El propietario informa que el paciente se encuentra muy mal anímicamente y que ya no es posible dar la medicina pues desde hace dos días tiene vómitos muy frecuentes. El propietario solicita procedimiento de eutanasia, el cual fue programado un día después.

Día 47: El paciente es reevaluado previo al procedimiento, se observa postrado, ritmo cardíaco 140lpm, frecuencia respiratoria 67rpm, Temperatura de 39.1C°, edema submandibular muy grande con 25cm de diámetro. Se realiza eutanasia del paciente.

## Caso No. 2

### Reseña

En septiembre del 2020 se presenta a consulta de la misma clínica veterinaria el paciente Chicharro, perro, raza Dachshund, de 12 años, con vacunas y desparasitaciones vigentes.

### Motivo de consulta:

Masas en labio y cuello que aparecieron hace un mes y que han crecido exponencialmente en poco tiempo.

**Anamnesis:**

El paciente es un macho entero, con antecedente de cirugía por obstrucción intestinal y de múltiples infecciones digestivas durante su vida. Desde siempre ha sido alimentado con concentrado comercial y ahora consume uno premium específicamente para perro geriátrico. El propietario refiere que desde hace dos años le salió una masa a un lado de las costillas pero que no ha visto aumento de tamaño ni molestia desde su apareamiento. Ahora observó desde hace un mes inflamación en el labio derecho que luego se fue volviendo más grande y circular y que al rozar con los dientes le genera sangrado. Así también, observó una nueva masa en el cuello del mismo lado derecho que ha crecido casi al mismo tiempo que la masa del labio. Sin embargo, el propietario refiere que Chicharro se encuentra anímicamente muy bien.

**Examen físico general:**

Peso: 13Kg, CC: 4/5, frecuencia respiratoria: 45rpm; frecuencia cardíaca en 84lpm, T°37.9°C. Se evidencian los siguientes hallazgos: región oral con marcada halitosis, abundante materia orgánica en las encillas dentales, masa en mucosa del labio derecho de 3cm, firmemente adherida, abarcando mucosa y subcutáneo, con herida de fistulación infecciosa en la porción que abarca la mucosa y con dolor a la palpación; en piel se detecta masa intercostal izquierda subcutánea, no adherida, sin dolor a la palpación y de 7cm de diámetro; En el cuello la masa es de 4cm y se encontraba abarcando el nódulo linfático (NL) submandibular derecho, muy adherida y con infiltración. El resto de los sistemas se consideran normales y el estado anímico es alerta y con mucho apetito.

**Diagnósticos diferenciales**

1. Absceso localizado, tumores benignos.
2. Infección bacteriana sistémica, gingivitis bacteriana, trauma de tejido blando.

**Diagnóstico presuntivo:**

Abscesos, neoplasias de piel.

**Abordaje:**

Se sugiere hacer punción para citología diagnóstica de las tres masas y así determinar si el origen es tumoral o inflamatorio y hematología y químicas sanguíneas como pruebas complementarias. El propietario accede por lo que se tomó muestra citológica de las tres masas y se realizaron dos extendidos por cada una, así también se tomaron 5ml de sangre para hematología completa y medición de GPT, GOT, albumina y creatinina.

**Tratamiento ambulatorio:**

Se deja medicación con metronidazol 7mg/kg cada 12 horas por 10 días y meloxicam 0.1mg/kg cada 24 horas por seis días. Se solicita realizar limpieza de herida con clorhexidina 2% diluida con agua al 9:1 y reconsulta según resultados de laboratorio.

**Notas de seguimiento**

Día 2. Los resultados hematológicos indicaron lo siguiente:

**Cuadro 1.**

Primeros resultados hematológicos paciente Chicharro

<b>Hemograma</b>			
Serie Roja	Valor	Unidad	V.R.
<b>Eritrocitos</b>	7.32	μl/ul	5.5-8.5
<b>Hemoglobina</b>	16.1	g/dl	12-18
<b>Hematocrito</b>	48.6	%	37-55
<b>Plaquetas</b>	155*	μ/l	150-500
<b>Leucograma Formula Relativa</b>			
<b>Leucocitos totales</b>	<b>9,328</b>	/ul	<b>7,000-14,000</b>
<b>Neutrófilos</b>	5,921	/ul	3,300-10,000
<b>Linfocitos</b>	4,001	/ul	1,000-4,500
<b>Monocitos</b>	579	/ul	100-700
<b>Bioquímica sanguínea</b>			
<b>ALT</b>	<b>78*</b>	u/L	<70
<b>AST</b>	53*	u/L	<55
<b>ALBUMINA</b>	38*	g/L	29-40
<b>CREATININA</b>	120	mmo/L	60-130

\*Dato superior al rango normal.  
\*Dato cerca del límite superior.

Durante el seguimiento, el propietario informa que el paciente se encuentra estable, con el mismo ánimo, pero las masas siguen del mismo tamaño. Debido al aumento en los niveles de las enzimas hepáticas y pancreáticas, se informa al tutor que es posible que exista inflamación o lesión en esos órganos por lo que se sugiere

esperar los resultados citológicos para tomar nuevas decisiones.

Día 4: Los resultados citológicos indican lo siguiente: citología de masa costal: se observa infiltración de neutrófilos polimorfonucleares, se identifican células redondas no infiltrativas, adipocitos en gran cantidad y presencia de linfocitos no reactivos. El diagnóstico es sugerente a lipoma benigno (Figura 2a). En el extendido de nódulo linfático submandibular, se observan abundantes linfoblastos en proporción >60%, con linfocitos maduros en 40%, en objetivo de inmersión se identifican abundantes mitosis aberrantes como único signo de malignidad por lo que se sospecha de hiperplasia nodular. En el extendido de masa en el labio, se observa, con objetivo 10X, abundante celularidad de estirpe redonda. En campo 40X es posible diferenciar infiltración de células de tejido linfático con proporción irregular, linfoblastos >80%, linfocitos maduros en poca cantidad 10 a 20 %, y en inmersión se detallan algunos signos de malignidad (múltiples mitosis aberrantes, células multinucleadas, pleomorfismo y anisocitosis). El diagnóstico es sugerente a linfoma poco diferenciado (Figura 2b) y se sugiere hacer análisis patológico de la masa para confirmar.

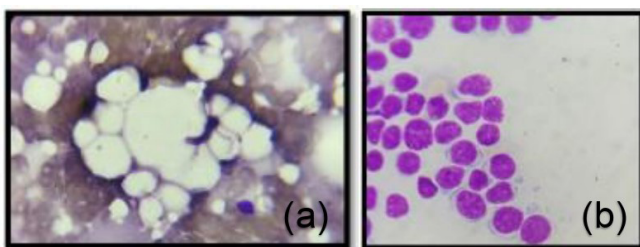


Figura 2. Citología de masas en paciente Chicharro  
Foto (a): Masa subcutánea de costado izquierdo, se observan adipocitos agrupados, diagnóstico: Lipoma;  
Foto (b): Extendido de masa en mucosa de labio derecho, se observan células redondas, linfoblastos con cromatina laxa, diagnóstico: linfoma poco diferenciado.  
Fuente: Citología realizada por Clínica Veterinaria “Del Super Corte”, por M.V. Estefany de León.

Con este resultado, el diagnóstico presuntivo es linfoma. Se solicita al propietario una reconsulta para estudiar los resultados y el procedimiento a seguir.

Día 5: El día de la reconsulta el paciente se encuentra con el mismo ánimo que el primer día. La lesión ulcerativa en labio se observa en proceso de cicatrización, y sin dolor a la palpación, tumefacción de masa en labio y en nódulo linfático submandibular se observan del mismo tamaño. En asociación de los resultados de química sanguínea alterada y la conclusión citológica, se sugiere realizar radiografía torácica y ultrasonido abdominal para identificar posible metástasis visceral y escisión quirúrgica de la masa en labio para así realizar estadificación de la condición del paciente, para definir protocolo médico y un pronóstico.

Se realiza radiografía torácica en posición latero lateral y ventro-dorsal y se diagnostica cardiomegalia de corazón derecho. El ultrasonido abdominal indica bazo abarcando polo craneal abdominal hasta ápice vesical, sugerente a esplenomegalia. Parénquima homogéneo en su mayor parte, con un área hipoecóica de aspecto ovalado, bordes delimitados con una medida de 1.63 cm x 1.33 cm. Hígado con parénquima homogéneo en su mayor parte, con un área hipoecóica de 2.06 x 2.17 cm de diámetro, ovalada con bordes delimitados. Vesícula biliar con contenido anecóico en su totalidad sin engrosamiento o alteraciones en el lumen ni en su pared. Los hallazgos ecográficos son sugerentes a masa esplenica de origen indeterminado e hiperplasia nodular vs foco necrótico en lóbulo hepático (Figura 3). El resto de los órganos se consideraron normales.

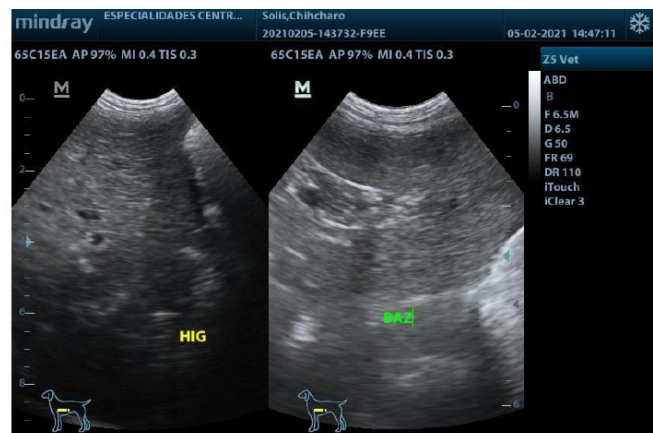


Figura 3. Ecografía abdominal paciente Chicharro  
Fuente: Prueba realizada por el “Hospital Especialidades Centro Veterinario, por el MV. Diego Alvarado.

**Tratamiento:**

Se programa cirugía oncológica para extirpación de la masa tumoral en labio y protocolo quimioterapéutico. Para llevar a cabo este procedimiento es necesario realizar ecocardiograma para descartar condición cardíaca y así evitar medicamentos cardiotóxicos en la oncoterapia. El propietario no aprueba este examen, por lo que se maneja la cirugía con los datos médicos que ya se tenían y la quimioterapia que se planifica es tipo COP en dosis alta (Cuadro 2), así también se programa evaluación hematológica y bioquímica sanguínea cada semana, previo al quimioterapéutico endovenoso.

Día 8: Se extirpa la masa del labio por cirugía con escisión de bordes amplios y se envía a patología.

Día 13: El análisis patológico sugiere linfoma de bajo grado con patrón tumoral difuso multifocal, con tamaño celular medio y citoplasma moderado con núcleo vacuolado, voluminoso y de cromatina dispersa, binucleación e índice mitótico moderado.

**Diagnóstico Definitivo:**

Linfoma con infiltración nodular y metástasis visceral. Este paciente se estadifica como IVa (con metástasis en hígado y bazo y sin síntomas), estadificación según la Organización mundial de la salud (OMS) (Vail & Young, 2009).

Cuadro 2.

Planificación de quimioterapia tipo COP dosis alta.

<b>Remisión completa</b>			
medicamento	dosis	vía	Tiempo
Ciclofosfamida	50mg/m <sup>2</sup>	PO	6 semanas
Vincristina	0.5mg/m <sup>2</sup>	EV	Cada 7 días
Prednisolona	40mg/m <sup>2</sup>	PO	Diario por 7 días
Prednisolona	20mg/m <sup>2</sup>	PO	Cada 48hrs por 6 semanas.
<b>Mantenimiento (semanal por tiempo indefinido)</b>			
Ciclofosfamida	100mg/m <sup>2</sup>	PO	Día 3 de la semana
Prednisolona	20mg/m <sup>2</sup>	PO	Día 1, 2, 5 y 7

Fuente: (Couto &amp; Moreno, 2013).

Día 29: se inician quimioterapias, el paciente se recuperó por completo del procedimiento quirúrgico y su estado animo continúa estable.

Día 62: Los tres ciclos anteriores de quimioterapias redujeron el tumor visible en un 40%. A partir del 4to ciclo se notó resistencia en la remisión y el tamaño del tumor en este punto es de 2cm. El paciente continúa con el mismo

ánimo y los niveles hematológicos normales a excepción de enzimas hepáticas ALT y AST aumentadas.

Día 88: Se completan los ciclos quimioterapéuticos de remisión, pero no se logra la remisión completa, el tumor visible en NL prescapular que inicialmente medía 4cm, ahora mide 3.2cm.

Día 105: Antes de iniciar la fase de mantenimiento es notorio que la masa visible continúa en crecimiento por lo que se sugiere establecer un nuevo protocolo de rescate para alcanzar la remisión tumoral completa. Hasta este momento el estado anímico del paciente aun es el mismo. El nuevo abordaje es con el protocolo Wisconsin (cuadro 3).

Cuadro 3.

Protocolo Wisconsin

<b>Rescate:</b>			
medicamento	dosis	vía	tiempo
Ciclofosfamida	250mg/m <sup>2</sup>	PO	Cada 48 horas por 19 semanas
Vincristina	0.7mg/m <sup>2</sup>	EV	1 vez por semana por 19 semanas
Doxorubicina	30mg/m <sup>2</sup>	EV	1 vez por semana por 19 semanas
Prednisolona	40mg/m <sup>2</sup>	PO	Diario por 7 días
Prednisolona	20mg/m <sup>2</sup>	PO	Cada 48hrs
<b>Mantenimiento (tiempo indefinido):</b>			
Lomustina	70mg/m <sup>2</sup>	PO	Cada 3 semanas
Prednisolona	20mg/m <sup>2</sup>	PO	Cada 48hrs.

Fuente: (Couto &amp; Moreno, 2013).

Día 188: En la semana 11 se obtiene remisión completa con la terapia Wisconsin en fase de rescate. El paciente se encuentra anímicamente bien. Los análisis hematológicos indican trombocitopenia moderada. El paciente presenta vómitos ocasionales, estreñimiento, diarreas hemorrágicas y enzimas AST y ALT aumentadas. Se analizan las heces en laboratorio y es posible observar bacterias abundantes. Se suspende quimioterapia en esta semana, para dar tratamiento médico a la condición, omeprazol 1mg/kg en ayunas todos los días por 10 días + enrofloxacin 5mg/kg cada 24 horas por 10 días.

Día 198: El paciente se recupera de la condición bacteriana intestinal, se realiza nueva hematología con químicas sanguíneas (Cuadro 4) y ultrasonido abdominal.

El ultrasonido evidencia al hígado con bordes anormales, sugerente a esteatosis hepática, focos necróticos o "marmoleo" en bazo, sin presencia de masa o crecimiento anormal en su



superficie. El paciente se encuentra muy animado y con mucho apetito. El propietario solicita detener las quimioterapias por motivo de costos.

Cuadro 4.

Resultados hematológicos post quimioterapia de rescate paciente Chicharro.

Hemograma			
Serie Roja	Valor	Unidad	V.R.
Eritrocitos	6.08	µg/l	5.5-8.5
Hemoglobina	14.4	g/dl	12-18
Plaquetas	100	µg/l	150-500
Hematocrito	39	%	37-55
Leucograma			
Leucocitos totales	8,605	/ul	7,000-14,000
Neutrófilos	3,900	/ul	3,300-10,000
Linfocitos	2,067	/ul	1,000-4,500
Monocitos	214	/ul	100-700
Bioquímica sanguínea			
ALT	77*	u/L	<70
AST	59*	u/L	<55
ALBUMINA	36	g/L	29-40
CREATININA	122	mmo/L	60-130

\*Resultado superior al parámetro normal.

·Resultado inferior al límite normal.

Día 254: El paciente es ingresado a clínica de emergencia por disnea, hemorragia rectal abundante y abdomen severamente contraído.

Al examen físico se observa mucosas anémicas, abdomen péndulo con petequias, principalmente en área diafragmática, temperatura de 34.9°C, taquicárdico con 155 lpm, frecuencia respiratoria incontable y disneico. Se ingresa de emergencia con oxigenación y durante esta intervención el paciente entra en shock hipovolémico y fallece.

## Discusión

Para diagnosticar enfermedades como el linfoma en caninos es importante tener amplio conocimiento teórico y empírico que debe ser precisa y cuidadosamente condensado para abordar mejor al propietario al momento de hacer saber de qué se trata esta patología. Así como en los casos de Buddy y Chicharro, el propietario presenta mayor interés por preguntar: Qué es, qué lo causa, cuál es el pronóstico y cuál es el tratamiento. El linfoma

canino es una de las neoplasias malignas más comúnmente diagnosticadas en clínica de animales de compañía. El origen de esta condición es aún incierto, aunque se estima que al menos siete eventos están involucrados en la formación y reproducción de células malignas, incluyendo factores hereditarios, elementos ambientales, daño durante la replicación del ADN celular, entre otros (Modiano & Hyuk, 2020). La citología es una de las técnicas diagnósticas iniciales y de fácil acceso para confirmar la condición, sin embargo, existen otros métodos, entre ellos los más empleados pues permiten enriquecer el pronóstico y tratamiento del paciente son: inmunofenotipo, histológico, molecular, PCR, diagnóstico por imágenes y otros menos utilizados (Ettinger, 2003; Zandvliet, 2016). Es importante enfatizar al propietario que realizar más técnicas diagnósticas no es equivalente a mejorar el pronóstico, el cual es mejor interpretado cuando las técnicas diagnósticas aplicadas son las ideales para la condición del paciente, pues permiten tomar mejores decisiones sobre su manejo.

Aun con diagnóstico positivo a linfoma es posible ver pacientes sintomáticos y asintomáticos. En el caso de Chicharro, aunque existían síntomas poco expresados de la condición, su estado anímico hacía dudar sobre el diagnóstico citológico inicial. La malignidad o daño causado al enfermo depende del tipo de linfoma que se presenta (Nelson & Couto., 2010). Teóricamente se conocen las siguientes formas clínicas de presentación del linfoma canino: multicéntrico, mediastínico, gastrointestinal, cutáneo, hepático, ocular, del sistema nervioso, pulmonar y también se han observado formas atípicas de presentación (Dobson & Gorman, 1993; Zandvliet, 2016). El deterioro de la condición del paciente depende de la pérdida de la arquitectura normal de los órganos afectados por el cáncer (Kaplan, 2017), por lo que aun con un diagnóstico confirmado es posible ver

pacientes asintomáticos. La estadificación es un procedimiento de rutina en pacientes con linfoma. Estadificar al paciente permite discernir si es justificado o no realizar quimioterapias, en el caso del paciente Buddy el estado avanzado era notorio clínicamente y solo en citología era posible ya iniciar estadificación (IIb, afectación generalizada de nódulos linfáticos con síntomas sistémicos). Este proceso se realiza según lo postulado por la OMS en el 2001, la cual propone cinco niveles (I a V según órganos que afecta) con disertación "a" (sin signos sistémicos) o "b" (con signos sistémicos). Para determinar todo esto son necesarios los resultados de examen físico, pruebas de laboratorio, estudios imagenológicos, evaluaciones citológicas, evaluación histológica y biopsias. Todas esas evaluaciones permiten determinar el tamaño y tipo tumoral, la existencia de metástasis del cáncer y su infiltración en nódulos linfáticos (TMN) (Vail & Young, 2009). Una correcta estadificación aporta la información para dar las respuestas pertinentes sobre la sobrevida del paciente.

Hablar de cáncer impacta psicológicamente a los propietarios y en algunos casos establecer claramente un pronóstico es lo que ayuda al propietario a tomar decisiones sobre la elección de terapias. Si bien el diagnóstico citológico para el linfoma puede en ocasiones ser confirmatorio de la condición (Nelson & Couto., 2010), esta evaluación como único método diagnóstico no aporta suficiente información para establecer un pronóstico real o elegir el tratamiento adecuado (Kaplan, 2017).

Williams, Philips & Byrd, (2017), en los resultados de una entrevista que realizaron a varios tutores que aceptaron el proceso quimioterapéutico en sus mascotas diagnosticadas con cáncer, indican que el 75% de estos tutores prefieren iniciar quimioterapias cuando el pronóstico puede indicar sobrevida de más de un año y que un 80% de los mismos tutores no saben con claridad qué tan complejas y costosas pueden llegar a ser las quimioterapias y los efectos secundarios que

presentan sus mascotas cuando estos deciden iniciar los protocolos. Los autores concluyen que esta última es la principal causa de deserción durante las quimioterapias. El paciente Chicharro presentaba poca signología clínica y el diagnóstico citológico no era concluyente por lo que sumar otros diagnósticos ayudaron a su estadificación. Dar respuestas claras y reales sobre el comportamiento de esta enfermedad y un análisis exhaustivo sobre la estadificación de los pacientes es una de las mejores técnicas para establecer pronósticos y tratamientos aceptables para los tutores de mascotas.

Tratar pacientes oncológicos es un proceso que en ocasiones puede presentar resultados inesperados. Todos los involucrados en el caso de Chicharro tuvieron que enfrentarse a una situación desafiante durante las primeras quimioterapias, ya que algunos tipos de cáncer desarrollan resistencia a los medicamentos. En este caso la anamnesis y la estadificación realizadas no permitieron prevenirlo. Para el linfoma canino se han estudiado ya algunas de las condiciones que pueden retrasar o detener la remisión tumoral, entre ellos: estadio clínico, el inmunofenotipo tumoral, pretratamiento con esteroides, grado histológico, linfadenomegalia mediastínica craneal, entre otros (Galfrascoli, 2020). Existen muchos fármacos oncológicos empleados para tratar esta patología, los cuales pueden usarse en monoterapias o combinados y mientras más complejas sean las combinaciones se consiguen mejores remisiones y más prolongadas (Couto & Moreno, 2013). Cuando la fase de inducción no logra el objetivo de remisión, se inicia un protocolo de rescate que debe ser más agresivo y las drogas empleadas deberían ser distintas a las administradas en fase de inducción, sin embargo, algunos autores indican que la respuesta es por menor tiempo y la toxicidad asociada es alta (Ettinger, 2003).

La elección de un adecuado tratamiento debe ser bien estudiada por el médico tratante y el tutor del paciente. Nelson & Couto (2010), sugieren que para elegir un buen tratamiento para

linfoma canino es conveniente tomar en cuenta los siguientes aspectos médicos: Examen físico, análisis citológico, radiografía de tórax, ecografía abdominal y evaluación de sangre periférica y de médula ósea. Los médicos oncólogos deben invertir mucho tiempo en conjunto con el tutor de la mascota para entender la condición real del paciente y acordar un adecuado protocolo de tratamiento. Para llegar a un diagnóstico definitivo con Chicharro fueron necesarios 13 días de pruebas (hematología, químicas sanguíneas, ultrasonido, radiografía, citología y patología). Desde el punto de vista médico y socioeconómico, es conveniente tener una buena comunicación con el propietario para que ambas partes conozcan el costo, el tiempo disponible, la eficacia de las drogas y la toxicidad de estas antes de decidirse por una terapia.

En algunas ocasiones los propietarios deciden no realizar quimioterapias por miedo a los efectos secundarios que estas podrían causar en sus mascotas. Los resultados de una investigación indican que el 52% de los tutores que han sometido a sus mascotas a procesos quimioterapéuticos por linfoma reportan complicaciones durante la terapia y el 32% de ellos aceptan haber visto mejora en la calidad de vida de las mascotas desde que fueron diagnosticados con linfoma, pero muy pobre en comparación con la vida previo al diagnóstico de la condición (Mellanby, Herrtage, & Dobson, 2003; Puicón, 2013). Es importante hacer saber a los tutores que el objetivo de las quimioterapias en el tratamiento del linfoma canino es la prolongación y la mejora de la calidad de vida de los pacientes y no la pretensión de la curación de de la condición.

Los tutores de mascotas son ahora más conscientes de la necesidad de invertir en la profilaxis y en la medicina curativa para sus compañeros animales. La educación ambiental y animal ha favorecido el cambio de pensamiento en la sociedad guatemalteca, el cuidado y la calidad de vida que los propietarios ofrecen ahora a sus mascotas les permite vivir mejor

y alcanzar una vida más prolongada. Para esta nueva generación de médicos veterinarios clínicos, la eutanasia como procedimiento médico en el paciente geriátrico está perdiendo popularidad y los médicos veterinarios tienen ahora la oportunidad de ser pioneros en este país para el manejo de enfermedades crónicas y terminales en pacientes geriátricos

## Referencias

- Cockram, S., & Wells, A. (2017). *Interspecies Interactions, Animals and Humans Between Middle Ages and Modernity*. Italia: Routledge. <https://doi.org/10.4324/9781315109299>
- Couto, G., & Moreno, N. (2013). *Oncología canina y felina: De la teoría a la práctica*. Zaragoza, España: Servet.
- Dobson, J., & Gorman, N. (1993). Canine multicentric lymphoma 1: Clinical pathological presentation of the disease. *Journal of small animal practice*, 34, 594-498. <https://doi.org/10.1111/j.1748-5827.1993.tb02584.x>
- Ettinger, S. N. (2003). Principles of treatment for canine lymphoma. *Clinical Techniques in small animal practice*, 18(2), 92-97. <https://doi.org/10.1053/svms.2003.36622>
- Galfrascoli, M. (2020). *Linfoma en caninos*. [Trabajo de tesis de licenciatura, Universidad Nacional de Río Negro]. <https://rid.unrn.edu.ar/bitstream/20.500.12049/7175/1/Galfrascoli%2c%20Melina%20-%20Linfoma%20en%20caninos.pdf>
- Kaplan, A. V. (2017). *Canine and feline geriatric oncology*. Hoboken, USA: Wiley & Sons.
- Mellanby, J., Herrtage, E., & Dobson, M. (2003). Owners' assessments of their dog's quality of life during palliative chemotherapy for lymphoma. *Journal of small animal practice*, 44, 100-103. <https://doi.org/10.1111/j.1748-5827.2002.tb00037.x>
- Modiano, J. F., & Hyuk, J. (2020). The Etiology

- of Cancer. Sección A: The genetic basis of cancer. En D. M. Vall, D. H. Thamm, & J. M. Liptak, Withrow & MacEwen's small animal clinical oncology (pp. 13-98). China: Elsevier.
- Nelson, R., & Couto, G. (2010). Neoplasias seleccionadas en perros y gatos. Medicina interna de animales pequeños (4ta ed). Elsevier.
- Puicón, V. (2013). Clasificación histopatológica de tipos de linfoma canino en el laboratorio de histología, ebriología, y patología veterinaria de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos. Periodo 1996-2012. [Tesis de Licenciatura, Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Lima, Perú].
- Vail, D. M., Thamm, D. H., & Liptak, J. M. (2020). Withrow & MacEwen's Small animal Clinical Oncology 6th Edition. China: Elsevier.
- Vail, D., & Young, K. (2009). Oncología Clínica de pequeños animales (4ta Edición). Saunders Elsevier.
- Williams, J., Philips, C., & Byrd, H. (2017). Factors which influence owners then deciding to use chemotherapy in terminally ill pets. *Animals*, 7(3), 18; <https://doi.org/10.3390/ani7030018>.
- Zandvliet, M. (2016). Canine Lymphoma: a review. *Vetrinary Quarterly*, 36(2), 76-104. <https://doi.org/10.1080/01652176.2016.1152633>



# Producción agropecuaria de traspatio y su importancia durante la pandemia COVID-19

## *Backyard agricultural production and its importance during the COVID-19 pandemic*

Pierri-Meda, Pablo<sup>1</sup>, Álvarez-Guerra, Jhodasir<sup>1\*</sup>

<sup>1</sup>Instituto de Investigaciones Agronómicas del Centro Universitario de Santa Rosa IIACUNSARO, Universidad de San Carlos de Guatemala.

\*Autor al que se dirige la correspondencia: yodaalva9829@gmail.com

### RESUMEN

El traspatio es considerado como un ecosistema que proporciona recursos alimenticios de diversa naturaleza a quien ejecute esta forma de producción. Así mismo, puede fortalecer la seguridad alimentaria bajo las condiciones específicas de la pandemia COVID-19. En ese sentido, su producción permite contribuir a la disminución de la pobreza y de la inseguridad alimentaria. El presente ensayo resalta la importancia de la producción agropecuaria de traspatio en tiempos de pandemia. El eje fundamental en el que descansa nuestra tesis es el hecho de que el acceso a alimentos, desde el año 2020, se ha vuelto más complicado para las familias de escasos recursos económicos. Algunas personas han buscado alternativas alimenticias que se centran en la producción de vegetales y animales con el fin de generar recursos para subsistir y comercializando los excedentes para obtener ingresos económicos, tal como se relata en algunas experiencias de producción agropecuaria de traspatio en Santa Rosa citadas dentro del documento. A través del análisis realizado se concluye que esta forma de producción no es una forma nueva de producir alimentos, por lo que su praxis no conlleva a la aplicación de un paradigma productivo nuevo sino a retomar prácticas y conocimientos ancestrales asesorados para que permitan no solo hacer frente a la pandemia actual, sino que sigan generando desarrollo aún en la época post pandemia.

**Palabras Clave:** hortalizas, especies animales, seguridad alimentaria, sostenibilidad.

### ABSTRACT

The backyard is considered as an ecosystem which provides food resources of a diverse nature to those who carry out this form of production, and can also strengthen food security under the specific conditions of the COVID-19 pandemic. In this sense, its existence contributes to reduce poverty and food insecurity. This essay highlights the importance of backyard agricultural production in times of pandemic. The fundamental axes is that access to food since 2020 has become more complicated for families with limited economic resources. However, some people have looked for food alternatives that focus on the production of vegetables and animals, in order to generate resources to survive and with the commercialization of surpluses to obtain economic income as reported in some experiences of backyard agricultural production in Santa Rosa cited within this document. Through the analysis carried out, it is concluded that this form of production is not a new way of producing food, so its praxis does not lead to the application of a new productive paradigm, but rather to recover practices and ancestral knowledge improved with technical assistance so that they can not only to face the current pandemic, but continue to develop even in the post-pandemic era.

**Key words:** vegetables, animal species, food security, sustainability.

## Introducción

En año 2020 a nivel mundial, se dio una crisis sanitaria derivada de la pandemia COVID-19 lo cual ha afectado a toda la población incrementando los problemas socioeconómicos en Guatemala.

Como respuesta temprana de contención y control de la enfermedad COVID-19, el gobierno de Guatemala tomó algunas precauciones entre los meses marzo y abril del año 2020. Las medidas incluyeron: cierre de fronteras, restricciones de movilidad y suspensión de actividades del sector público y privado. Dichas restricciones afectaron a la mayoría de la población empero especialmente a la población de áreas rurales. Lo anterior, influyó negativamente en la economía familiar, generando desempleo y aumentando la inseguridad alimentaria de productores de infra y subsistencia (Comisión Económica para América Latina y El Caribe, 2020).

Consecuentemente, el acceso a alimentos desde el año 2020 se ha vuelto más complicado para las familias de escasos recursos económicos y que dependen directamente de la agricultura estacional. No obstante, algunas personas han buscado alternativas alimenticias que se centran en la producción de hortalizas y animales con el fin de generar recursos para subsistir y con los excedentes obtener ingresos económicos. Al respecto, dentro de las viviendas del área rural existen espacios que son destinados a la producción de alimentos, principalmente para autoconsumo y que se constituyen como alternativas nutritivas a la dieta diaria familiar. De acuerdo con Kumar & Nair (2006) a estos espacios se les ha denominado “traspatios”, “huertos familiares”, o “jardines productivos caseros”.

Montagnini (2006) indica que el traspatio es lugar donde está establecida la vivienda, y en su extensión territorial puede tener combinaciones de plantas medicinales, aromáticas,

ornamentales y hortalizas, así mismo, puede incluir la producción de animales a pequeña escala. Considerando que cada traspatio es único, en términos de uso de la tierra, espacio, arreglos de sus componentes, organización y manejo de acuerdo a la culturalidad de cada persona, este puede brindar una diversidad de recursos alimenticios además de ingresos económicos.

El objetivo de este ensayo académico es resaltar la importancia de la producción agropecuaria de traspatio durante la pandemia COVID-19, ya que un recurso tan valioso como este puede contribuir a fortalecer la seguridad alimentaria y nutricional y en el largo plazo mejorar las condiciones socioeconómicas del país.

## Desarrollo

Surgimiento de la pandemia COVID-19 En diciembre del 2019 de acuerdo con Jones (2020) la provincia de Hubei en Wuhan, China, se convirtió en el epicentro de un brote de neumonía de causas desconocidas. Un grupo de pacientes se presentó a diferentes hospitales con diagnósticos de neumonía desconocida. La mayoría de estos pacientes fueron vinculados epidemiológicamente a un mercado mayorista de pescados, mariscos y animales vivos y no procesados en la provincia de Hubei (Bogoch et al., 2020). El agente causal fue secuenciado e identificado como un nuevo coronavirus causante de la enfermedad COVID-19 transmitida de animales a humanos. A la transmisión de enfermedades de animales a humanos se le conoce como zoonosis y su ocurrencia se han incrementado en países asiáticos. El crecimiento poblacional de las regiones del sur de China implicó una alta demanda de proteína animal, incluyendo dentro de su dieta animales exóticos, como serpientes, civetas, pangolines y murciélagos, entre otros (Wu et al., 2020). Las deficientes medidas de bioseguridad en los mercados de alimentos, han permitido que los virus como los coronavirus se transmitan hacia los humanos (Ciotti et al., 2020; Wang, 2021).

## Problemáticas vinculadas al aislamiento por COVID-19

En países en vías de desarrollo como Guatemala la mayoría de la población no tiene acceso a servicios de salud. Aunado a ello existen hogares del área rural que no tienen acceso al agua y a los elementos básicos de higiene personal lo que impide tener condiciones de salubridad adecuadas para hacer frente a la pandemia del COVID19. Así mismo, en el interior del país hay altos niveles de hacinamiento de familias que viven en condiciones de pobreza y pobreza extrema. Lo anterior impide llevar a cabo la cuarentena obligatoria de personas contagiadas, así como mantener las condiciones necesarias de higiene (Aljanati et al., 2021).

En relación con lo anterior, es importante resaltar que los principales efectos de la pandemia se manifestaron en las producciones agrícolas y pecuarias dificultando el acceso a insumos, lo que ha provocado un aumento en el costo de los alimentos. Lo descrito anteriormente tendrá implicaciones negativas en la seguridad alimentaria y nutricional (Álvarez et al., 2020) Según la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (2007) la seguridad alimentaria se manifiesta cuando las personas tienen a alimentos en calidad y cantidad para satisfacer las necesidades que le permiten tener una vida activa y saludable. Lo anterior, de acuerdo a las preferencias y hábitos culturales. Sin embargo, este acceso a alimentos ha disminuido considerablemente desde el año 2020 por la pandemia que predomina.

La Comisión Económica para América Latina y El Caribe (2020) indica que el número de personas en situación de pobreza se incrementará especialmente para Latinoamérica. Lo anterior debido la reducción de los mercados laborales por el confinamiento, provocando la pérdida de ingresos de la población más vulnerable. En resumen, el aumento de la pobreza y precariedad laboral, así como el acceso limitado a los servicios públicos ha incrementado la

inseguridad alimentaria desde el año 2020 y por ende se espera un impacto socioeconómico negativo.

## Consecuencias socioeconómicas de la pandemia en Guatemala

A medida que avanza la pandemia, se han modificado las tendencias de los precios de distintos productos. Por ejemplo, aumentaron los precios de la carne de origen animal, ya que los trabajadores de este sector registraron altos contagios de la enfermedad en algunos países y las plantas de elaboración de productos cárnicos cerraron de forma temporal con objeto de detener la transmisión en las comunidades de trabajadores así mismo muchos insumos de producción agrícola escasearon y sus precios se elevaron, lo que ha afectado la disponibilidad y acceso a muchos alimentos de origen animal y vegetal (Barrett, 2020; Espitia et al., 2020; Waltenburg et al., 2020).

Los impactos del COVID-19 en Guatemala aún están por manifestarse, incluso en post pandemia, principalmente en personas que viven en pobreza y pobreza extrema. En el año 2020 las compras realizadas por miedo obligaron a muchas personas a adquirir alimentos no perecederos que no aportan la cantidad suficiente de nutrientes para una persona. Por otro lado, debido a la pérdida de empleos, muchas personas se vieron en la necesidad de consumir alimentos más baratos y de baja calidad nutricional lo cual provocará la desnutrición de la población y la modificación del sistema alimentario atentando contra la seguridad alimentaria (Luque-Zúñiga, Moreno-Salazar & Lanchipa, 2021).

## Pandemia COVID-19 y seguridad alimentaria

A medida que avanzó la pandemia de la enfermedad por coronavirus (i.e., COVID-19), distintos países decidieron cerrar los mercados comunitarios de alimentos, ya que se consideraron como espacios de posible

transmisión de la enfermedad. Estos mercados son sumamente importantes como fuentes de acceso a alimentos y medios de subsistencia para quienes comercializan en países en vías de desarrollo e incluso con las reducciones de horario para la venta la economía fue afectada (Álvarez et al., 2020).

En Guatemala, de acuerdo con Martínez-Salgado, Leal & Martínez-Barón (2021) la pandemia afectó especialmente a los agricultores de infra y subsistencia, ya que más del 50% ya tenían condiciones de inseguridad alimentaria. Así mismo, los confinamientos dirigidos a contener la enfermedad generaron grandes perturbaciones en los sistemas alimentarios, incrementando la inseguridad alimentaria (FAO, 2020).

#### Producción agropecuaria de traspatio

Los traspatios son sistemas que dan uso productivo al terreno que coexisten árboles y arbustos asociados con cultivos agrícolas y animales. Estas áreas se encuentran alrededor de las casas y son manejadas con mano de obra familiar (Galhena, Freed & Maredia, 2013). Las funciones y beneficios de la producción de traspatio son muy diversas. Entre ellas se puede mencionar el aprovechamiento de alimentos de especies frutales, hortalizas, granos básicos y plantas medicinales. Otra menos común es el cultivo de plantas ornamentales y la producción de animales (Castañeda-Navarrete, 2021).

En cualquier producción de traspatio se producen alimentos variados para toda la familia y se generan, en muchos casos, ingresos con la comercialización de los productos excedentes lo cual favorece la economía familiar y contribuye al desarrollo socioeconómico (González et al., 2014; Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación, 2005). En resumen, dada la versatilidad para la producción de alimentos agropecuarios, la producción de traspatio es un recurso valioso para hacer frente a la inseguridad alimentaria específicamente

durante el desarrollo de la pandemia COVID-19.

#### Experiencias de producción agropecuaria de traspatio en Santa Rosa, en tiempos de pandemia

En Guatemala las diversas medidas de restricción y confinamiento provocaron la pérdida de empleos y descuentos salariales atentando en contra de la seguridad alimentaria y nutricional. Bajo esa situación precaria algunas personas con disponibilidad de espacio optaron por iniciar una producción agropecuaria de traspatio para mitigar esa situación. Algunas experiencias se citan a continuación:

La señora Franco indica que antes de la pandemia COVID-19 su familia dependía económicamente de la agricultura, principalmente de la producción de maíz (*Zea mays*) y frijol (*Phaseolus vulgaris*) en la aldea Joya San Isidro en Nueva Santa Rosa. Sin embargo, desde sus inicios en el año 2020, debido a las restricciones generadas por la cuarentena su situación económica se agravó ya que su esposo era el principal proveedor de ingresos. Derivado de tal situación, decidieron elaborar un huerto de traspatio para la producción de repollo (*Brassica oleracea* var. *capitata*), rábano (*Raphanus sativus*), remolacha (*Beta vulgaris*), acelga (*Beta vulgaris* var. *cicla*), hierbabuena (*Mentha spicata*), cilantro (*Coriandrum sativum*), apio (*Apium graveolens*), perejil (*Petroselinum crispum*), ejote (*Phaseolus spp.*) y ajonjolí (*Sesamum indicum*). Todos los cultivos producidos en el traspatio son manejados por la familia y se destinan al autoconsumo excepto el ajonjolí cuyo excedente se comercializa para cubrir gastos del hogar y educación ya que con la modalidad virtual se incurrió en gastos extras por compra equipo de cómputo e internet para que los niños continuarán con sus estudios. Aún con lo anterior, los ingresos no eran suficientes, por lo que adquirieron gallinas criollas. Los huevos son consumidos diariamente y también son comercializados entre los vecinos a Q1.00 y las gallinas en pie a Q100.00. Por lo tanto, con la generación de estos ingresos se puede



contribuir a la economía del hogar lo cual la hace sentirse satisfecha (U. Franco, comunicación personal, 24 de septiembre del 2021).

Al respecto el señor Ortiz, esposo de la señora Franco, expresa que debido a la pandemia el trabajo es muy escaso, pero gracias a que tenían un espacio de tierra sin aprovechar en su propiedad decidieron iniciar con la producción agropecuaria ya que las verduras tenían un precio más elevado y se les dificultaba poder adquirirlas. Lo anterior, más la venta diaria de huevos que realiza su esposa, así como lo obtenido de la comercialización del ajonjolí es utilizado para invertir en el hogar. (O. Ortiz, comunicación personal, 24 de septiembre del 2021).

Por otro lado, el señor Álvarez manifestó que con el surgimiento de la pandemia que impera desde el año 2020, su situación económica se volvió precaria por lo cual su nieto le regaló cinco cabras mestizas (*Capra hircus*) y pelibueyes (*Ovis aries*). Con lo anterior decidió empezar una producción en un área vacía del terreno de su casa ubicada en la aldea El Riachuelo, Nueva Santa Rosa. Los animales son manejados por él, alimentadas cabras con diversos pastos silvestres, hojas de pito (*Erythrina berteroana*), higuierillo (*Ricinus communis*) y por la tarde comen maíz amarillo (*Zea mays*). Los pelibueyes solamente se alimentan con pastos que crecen en terreno de su hogar y por las tardes consumen maíz blanco (*Zea mays*). Las cabras son ordeñadas por la mañana y vende el vaso de leche a Q5.00. Todo lo que no se vende lo consumen en su hogar e incluso elaboran queso para autoconsumo. Los pelibueyes han sido vendidos en pie y otros han sido destinados al consumo de carne que alcanza hasta para un mes. Con lo anterior, obtiene dinero para la compra de utensilios de limpieza, arroz, sal, azúcar y otros granos básicos, por lo cual la producción pecuaria de traspatio que inició hace poco más de un año le genera recursos alimenticios y económicos. (M. Álvarez, comunicación personal, 20 de septiembre del 2021).

La señora Cifuentes indica que antes de la pandemia del COVID-19, dependía económicamente de la producción pecuaria (i.e., vacas y gallinas). De esta producción ubicada en la aldea Parras, Santa Rosa de Lima, comercializaba leche, queso, requesón, crema y huevos. Sin embargo, desde el inicio de la pandemia en el año 2019, debido a las restricciones de movilidad su situación económica se vio afectada ya que no pudo salir a vender sus productos, por lo cual empezó a distribuir los excedentes entre los vecinos de su aldea. Los costos de cada lácteo son: un queso Q12.00, un requesón Q15.00, un vaso de leche Q1.00 y un vaso de crema Q10.00. Con respecto, a las gallinas tiene 120, las cuales vende en pie y también comercializa los huevos a Q.15.00 la docena y Q1.50 por unidad. Manifiesta que gracias a esta producción ha podido cubrir gastos de su hogar como: pagos de energía eléctrica, medicinas para sus animales y alimentación. Desde que ella enviudó se ha hecho cargo de todo el mantenimiento de su traspatio, de lo cual se siente feliz y satisfecha. (A. Cifuentes, comunicación personal, 25 de septiembre del 2021).

## Conclusiones

Debido a la pandemia COVID-19, desde el año 2020 se ha incrementado el desempleo, los alimentos han aumentado de precio e incluso se ha sufrido una aculturación alimentaria, lo cual repercute en el acceso a alimentos. No obstante, muchas personas en el área rural como lo es el caso de Santa Rosa se han visto en la necesidad de desarrollar producciones agropecuarias de traspatio para poder subsistir debido a la crisis generada. De lo anterior se sigue que en los últimos meses se ha dificultado el acceso a alimento para personas que viven en condiciones de pobreza y pobreza extrema. Al respecto, los traspatios son una herramienta que puede generar no solo alimentos, sino que los excedentes, al ser comercializados, permiten obtener recursos económicos que pueden mejorar los medios de vida de las familias.

Es recomendable la realización de este tipo de producciones ya que en su mayoría son mujeres las encargadas de su administración, manejo e incluso de brindar un valor agregado a los productos a través de la venta de excedentes. Por otro lado, este tipo de producción causa un efecto positivo en las mujeres que los manejan ya que con la generación de alimentos e ingresos económicos estas se sienten satisfechas de poder contribuir con la manutención familiar.

La producción agropecuaria de traspatio no es una forma nueva de producir alimentos. En tal sentido, su praxis no constituye la aplicación de un paradigma productivo nuevo sino la recuperación y valorización de prácticas y conocimientos ancestrales que deben ir acompañados de asesorías técnicas para que permitan no solo hacer frente a la pandemia actual, sino que sigan generando desarrollo aún en la época post pandemia.

### Referencias bibliográficas

- Aljanati, L. I., Alonso, M. F., Aragon, G. L., Brac, M., Castilla, M., Castellano, V., ... & Weiss, M. L. (2020). Los efectos socioeconómicos y culturales de la pandemia COVID-19 y del aislamiento social, preventivo y obligatorio en las comunidades indígenas de la RMBA, NOA, NEA y Patagonia. Laboratorio de investigaciones en Antropología, Universidad Nacional de La Plata.
- Álvarez Toro P, Navarro-Racines C, Ríos D, Martínez JD, Uclés M, Martínez O, Muñoz A, Obando D, Ramírez-Villegas J. 2020. Monitoreo de los efectos de la COVID-19 en la seguridad alimentaria: Hallazgos preliminares de encuestas de monitoreo sobre las implicaciones de la pandemia de la COVID-19 sobre las actividades productivas, la seguridad alimentaria y el riesgo sanitario de familias agricultoras, en tres países de América Latina. CCAFS Info Note. Cali, Colombia: CGIAR Research Program on Climate Change, Agriculture and Food Security (CCAFS).
- Barrett, C. B. (2020). Actions now can curb food systems fallout from COVID-19. *Nature Food*, 1(6), 319-320.
- Bogoch, I. I., Watts, A., Thomas-Bachli, A., Huber, C., Kraemer, M. U., & Khan, K. (2020). Pneumonia of unknown aetiology in Wuhan, China: potential for international spread via commercial air travel. *Journal of travel medicine*, 27(2), taaa008.
- Castañeda-Navarrete, J. (2021). Homegarden diversity and food security in southern Mexico. *Food security*, 13(3), 669-683.
- Ciotti, M., Ciccozzi, M., Terrinoni, A., Jiang, W. C., Wang, C. B., & Bernardini, S. (2020). The COVID-19 pandemic. *Critical reviews in clinical laboratory sciences*, 57(6), 365-388. <https://doi.org/10.1080/10408363.2020.1783198>
- Espitia, A., Rocha, N., & Ruta, M. (2020). Covid-19 and food protectionism: The impact of the pandemic and export restrictions on world food markets. *World Bank Policy Research Working Paper*, (9253). ISSN 1028-3625
- Comisión Económica para América Latina y el Caribe [Cepal] (2020). América Latina y el Caribe ante la pandemia del COVID-19: efectos económicos y sociales.
- Ciotti, M., Ciccozzi, M., Terrinoni, A., Jiang, W. C., Wang, C. B., & Bernardini, S. (2020). The COVID-19 pandemic. *Critical reviews in clinical laboratory sciences*, 57(6), 365-388. <https://doi.org/10.1080/10408363.2020.1783198>
- Espitia, A., Rocha, N., & Ruta, M. (2020). Covid-19 and food protectionism: The impact of the pandemic and export restrictions on world food markets. *World Bank Policy Research Working Paper*, (9253). ISSN 1028-3625
- Galhena, D.H., Freed, R. & Maredia, K.M. 2013. Home gardens: a promising approach to enhance household food security and wellbeing. *Agriculture & Food Security* 2(8),1-13.<https://doi.org/10.1186/2048-7010-2-8>
- González Ortiz, Floriberto, Pérez Magaña, Andrés, Ocampo Fletes, Ignacio, Paredes Sánchez, Juan Alberto, & de la Rosa

- Peñaloza, Patricia. (2014). Contribuciones de la producción en traspatio a los grupos domésticos campesinos. *Estudios sociales (Hermosillo, Son.)*, 22(44), 146-170. ISSN 0188-4557
- Jones, D. S. (2020). History in a crisis—lessons for Covid-19. *New England Journal of Medicine*, 382(18), 1681-1683. <https://doi.org/10.1056/NEJMp2004361>
- Kumar, N. P., & Nair, P. K. (2006). *Tropical homegardens: a time-tested example of sustainable agroforestry*. Springer.
- Luque-Zúñiga, B. G., Moreno-Salazar, K. A. B., & Lanchipa, T. M. (2021). Impactos del COVID-19 en la agricultura y la seguridad alimentaria. *Centro Agrícola*, 48(1), 72-82. ISSN 0253-5785
- Martínez-Salgado J.D., Leal, M., Martínez-Barón D. (2021). COVID - 19 y la variabilidad climática una combinación peligrosa para el sector agropecuario de Guatemala. Documento de Trabajo CCAFS No. 354. Research Program on Climate Change, Agriculture and Food Security Working Paper. (CCAFS).
- Montagnini F. (2006) Homegardens of Mesoamerica: Biodiversity, food security, and nutrient management. In: Kumar B.M., Nair P.K.R. (eds) *Tropical Homegardens. Advances in Agroforestry*, vol 3. Springer, Dordrecht. [https://doi.org/10.1007/978-1-4020-4948-4\\_5](https://doi.org/10.1007/978-1-4020-4948-4_5).
- Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (2005). Programa Especial Para la Seguridad Alimentaria (PESA) de Guatemala. Huerto Familiar Integrado. Guatemala. 19 p.
- Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación. 2007. Los Sistemas Agroforestales: una contribución para la Seguridad Alimentaria Nutricional de las familias ubicadas en el Trópico Seco de Centroamérica. Honduras. 12 p.
- Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la alimentación (2020). *The State of Food Security and Nutrition in the World 2020. Transforming food systems for affordable healthy diets*. Rome
- Waltenburg, M.A., Victoroff, T., Rose, C.E., Butterfield, M., Jervis, R.H., Fedak, K.M., Gabel... Honein, M. (2020) COVID-19 Among Workers in Meat and Poultry Processing Facilities – United States, April–May 2020. *Morbidity and Mortality Weekly Report*, 69: 887-892. Centres for Disease Control and Prevention. <http://dx.doi.org/10.15585/mmwr.mm6927e2>.
- Wang, C., Horby, P. W., Hayden, F. G., & Gao, G. F. (2020). A novel coronavirus outbreak of global health concern. *The lancet*, 395(10223), 470-473.
- Wu, F., Zhao, S., Yu, B., Chen, Y. M., Wang, W., Song, Z. G., ... & Zhang, Y. Z. (2020). A new coronavirus associated with human respiratory disease in China. *Nature*, 579(7798), 265-269.

# Repercusiones en los índices zootécnicos ocasionados por artritis-encefalitis caprina en cabras lecheras (*Capra hircus*)

*Repercussion on zootechnical indices caused by caprine encephalitis-arthritis in dairy goats (Capra hircus)*

Escobar Noriega, Juan Pablo <sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Escuela de Posgrado, Maestría en Ciencia Animal.

---

\*Autor al que se dirige la correspondencia: [juanpablozoot@gmail.com](mailto:juanpablozoot@gmail.com)

---

## RESUMEN

---

La artritis - encefalitis caprina (CAE) es una enfermedad viral de las cabras. El virus de la CAE pertenece a la familia Retroviridae del género Lentivirus. Este virus es de importancia económica pues tiene repercusiones en los índices zootécnicos (producción, reproducción y natalidad). La problemática consiste en que productores de origen guatemalteco no suelen realizar monitoreos para evaluar la salud de sus hatos caprinos y a la vez podrían estar introduciendo animales y material genético a Guatemala de manera ilegal sin ningún registro sanitario que avale y garantice la sanidad de esos animales, poniendo en riesgo la salud del hato nacional. El presente ensayo propone relatar las repercusiones que tiene la artritis-encefalitis caprina en cada uno de los índices zootécnicos, en los cuales el virus de la CAE puede llegar a ocasionar repercusiones negativas. También se hace alusión a la importancia de la detección para evitarla y al riesgo que trae introducir al país genética mejorada sin registro sanitario que garantice que los ejemplares estén libres de CAE.

**Palabras Clave:** Caprinos, producción láctea, reproducción, vigilancia activa, rentabilidad, contrabando.

## ABSTRACT

---

Caprine arthritis and encephalitis (CAE) is a viral disease of goats. The main agent of this disease is a lentivirus belonging to the family of non-endogenic retroviruses. This virus is economically important and has repercussions in the zootechnical indices (production, reproduction and birth rate). Many goat farmers do not carry out monitoring to evaluate the health of their goat herds and, at the same time, could be introducing animals and genetic material to Guatemala illegally without any sanitary registration that guarantees the health of these animals, putting at risk the health of the national herd. This essay aims to analyze the repercussions of CAE in each of the zootechnical indexes, in which the disease can cause negative repercussions. At the same time, the importance of detection to avoid it and the risk of introducing improved genetics into the country without sanitary registration that guarantees that the animals are free of CAE is also discussed.

**Key words:** Goats, dairy production, reproduction, active surveillance, profitability, smuggling.



## Introducción

El auge de la caprinocultura en Guatemala en los últimos diez años ha estado en constante desenvolvimiento. El sector caprino abarca desde pequeños productores que elaboran subproductos lácteos de manera artesanal, hasta industrias con tecnología avanzada. El segmento de mercado que muestra interés en los beneficios nutricionales de los subproductos de origen caprino ha logrado que la caprinocultura sea una de las actividades pecuarias con mayor relevancia en nuestro país. Esta actividad pecuaria estuvo paralizada en el país y por muchos años, se limitó a la venta de leche por las calles, de manera ambulante, sin tomar en cuenta un procesamiento y control de calidad del producto. Si se analiza la comercialización de la leche caprina a la actualidad; se puede notar que esta actividad ha estado progresando y más productores se han interesado en la crianza de cabras.

Los sistemas de producción en Guatemala corresponden al sistema extensivo y, por lo tanto, no existe un manejo sanitario adecuado. De lo anterior se sigue que no se cuenta con protocolos para garantizar el estado de salud del hato. La manera como son criadas las cabras en las zonas rurales de Guatemala es tradicional, con faltas de tecnología, de planes profilácticos y de perfil nutricional.

La falta de protocolos para la evaluación constante de la salud del hato es una de las principales problemáticas en la crianza de cabras en sistemas extensivos y semi-intensivos. Los productores no le dan importancia a uno de los pilares fundamentales en la producción animal y no realizan chequeos constantes para evaluar la salud de sus hatos. Una de las desventajas que trae en sí la falta de protocolos profilácticos es la posible introducción de una enfermedad o virus en un hato libre de esta. Es por ello que el productor tiene que estar consciente que existen virus capaces de ocasionar mortalidad y

falta de productividad y, por lo tanto, pérdidas económicas en su sistema de producción.

La vigilancia activa y constante tiene grandes ventajas tales como el conocer el estado de salud del hato, el monitoreo del estado de bienestar del animal y el diagnóstico de enfermedades tempranas que puedan atentar la salud de los animales. Es por ello que no se deben omitir o aplazar los chequeos constantes del hato sobre todo si se introducen constantemente animales nuevos y si no se conoce su procedencia o su huella sanitaria para la seguridad del resto de los animales del rebaño.

En la caprinocultura se conocen enfermedades bacterianas que pueden ocasionar mortalidad. Entre las más comunes están la brucelosis, la tuberculosis y la clostridiosis pudiendo éstas ser prevenidas mediante planes profilácticos. En cuanto a las enfermedades virales, se puede mencionar la artritis-encefalitis caprina (CAE) que es una enfermedad infecciosa y contagiosa ocasionado por un lentivirus de la familia Retroviridae infectando a las cabras de por vida pudiéndose manifestar de manera clínica y subclínica siendo de importancia económica (Díaz Beltrán, 2015). Es por ello que el caprino-cultor deberá tomar medidas para la prevención del contagio del hato.

El presente ensayo abordará la amenaza que trae el virus del CAE a los sistemas de producción caprina. Se describe cómo este virus acarrea serios problemas en las explotaciones caprinas haciendo alusión a los índices zootécnicos desde diferentes ámbitos: salud, reproducción, producción y económico. Finalmente se describen las actividades que el productor pueda realizar en su sistema de producción para evitar la propagación y contagio de CAE a su hato caprino; también se hará énfasis en la amenaza que trae a la salud del hato la introducción de animales de contrabando.

## Desarrollo

¿Qué es la Artritis-Encefalitis Caprina y cuál es su importancia?

La Artritis Encefalitis Caprina, es una de las enfermedades que están ocasionando grandes pérdidas económicas en la producción caprina a nivel mundial. El agente principal pertenece al género Lentivirus, y a la familia de los retrovirus no endógenos, emparentado con el agente etiológico del maedi/Visna de las ovejas. Este virus es de distribución mundial y se puede presentar en una prevalencia de hasta un 80% (Robles & Martínez, 2017).

Se reconocen dos síndromes de la enfermedad: (a) encefalomielitis en cabritos de dos a cuatro meses de edad y (b) artritis crónica no supurativa bilateral que afecta principalmente las articulaciones del carpo y tarso de animales de 12 meses de edad en adelante. Otras manifestaciones descritas para la enfermedad son la induración de la ubre o mastitis indurativa, neumonía crónica y encefalomielitis (Robles, Larani, Pérez Centeno, & Domingo, 1999).

Existen dos vías de transmisión que contribuyen a introducir el CAE en un hato caprino: la transmisión vertical (madre – hijo) y la transmisión horizontal por contacto con animales positivos al resto del rebaño; de la cual se hará alusión. En la actualidad existen sistemas tecnificados con producciones intensivas cuyo objetivo principal es lograr un mejor aprovechamiento de instalaciones y con ello alojar la mayor cantidad de cabras en los apriscos, potreros, salas de ordeño, etc. Y esto a la larga puede llegar a favorecer el contagio entre animales. El alojamiento de los animales infectados en contacto con animales sanos puede llegar a desencadenar una mayor prevalencia del virus de la CAE. La seroprevalencia fue aumentando rápidamente en los rebaños infectados por CAE durante años; este evento epidemiológico puede

explicarse únicamente por la transmisión vertical del virus (Ghanem, y otros, 2009).

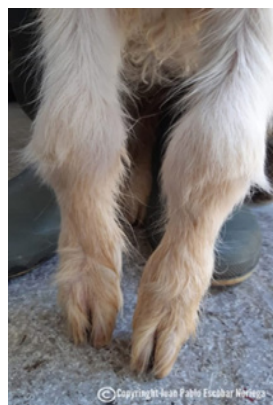


Figura 1. Engrosamiento edematoso de la capsula articular del carpo.

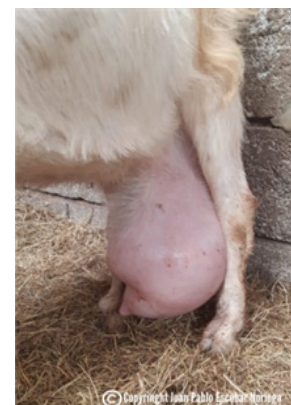


Figura 2. Mastitis indurativa

La Artritis encefalitis caprina (CAE): Una amenaza en los parámetros zootécnicos

EL objetivo de toda empresa agroindustrial es obtener ganancias para cubrir gastos de producción y administración. Para ello, el productor deberá producir de manera eficiente y contar con un crecimiento positivo anual de su hato caprino. El mayor beneficio de la caprinocultura se encuentra en la producción de leche, el procesamiento de subproductos, la venta de pie de cría y estiércol, etc. La CAE puede llegar a afectar los parámetros zootécnicos en una granja dedicada a la caprinocultura. Estos parámetros son muy importantes para el productor dentro de cada actividad pecuaria. Con estos, se evalúa el desempeño productivo de su unidad de producción. Por lo tanto, son clave para tomar decisiones en cuanto al mejoramiento genético del hato.

A continuación, se hace referencia a los índices zootécnicos sobre los que la CAE puede llegar a influir de manera negativa en una unidad de producción:

•Producción láctea

Se ha comprobado que la CAE causa daños en diferentes sistemas de las cabras, en especial

en la glándula mamaria, ocasionando mastitis constantes y ubres fibrosadas y, por tanto, baja productividad. Una cabra al ser dañada de la ubre causa serios problemas para el productor como, por ejemplo: baja productividad y mastitis clínica y subclínica. Las cabras afectas por CAE muestran inflamación y endurecimiento de la glándula mamaria y producen cantidades inferiores de leche con apariencia normal (The center for food security & public health, 2007). Reséndiz-Martínez, Cornejo-Flores, Hernández-Zepeda, Vargas-López, & Cornejo-Reséndiz (2007), determinaron que las cabras seropositivas al AEC y clínicamente con mastitis subclínica tendieron a ser menos productivas que las seronegativas.

Al igual que puede tener repercusiones en la cantidad de leche, algunos estudios han determinado que la CAE puede llegar afectar la calidad de la leche en cuanto sólidos totales, aunque no se han realizado estudios donde se compruebe el rendimiento de leche con subproductos lácteos. Se realizó un estudio donde se evaluaron porcentaje de grasa, proteína, lactosa, y conteo de células somáticas. En cuanto a los resultados del análisis, se encontraron diferencias muy significativas para los principales componentes de la leche. La leche de cabras sanas contenía más proteína comparada con leche de cabras infectadas por CAE (3.40 vs. 3.35%,  $P \leq 0.01$ ), grasa (3.69 vs. 3.54%,  $P \leq 0.01$ ) y lactosa (4.30 vs. 4.25%,  $P \leq 0.01$ ) que la leche de cabras infectadas (Kaba, Strzałkowska, Józwiak, Krzyżewski, & Bagnicka, 2012).

En cuanto a mi experiencia profesional, he observado en el campo que las cabras que están infectadas por el virus de la CAE, son propensas a padecer mastitis tanto clínica como subclínica por lo que no logran expresar su potencial productivo. La glándula mamaria es un órgano que puede llegar hacer reservorio de contagio por CAE, por lo tanto las cabras infectadas pueden presentar cuadros clínicos de mastitis viral subclínica crónica (Kennedy-Stoskopf, Narayan, & Strandberg, 1984).

En el transcurso del tiempo en la rama caprina he notado además, que las cabras que están infectadas por el virus de CAE comienzan a padecer problemas de ubres, afectando cabras jóvenes y adultas, de primer parto y multíparas; presentan signos de ubres fibrosadas y endurecidas que ocasionan pérdidas al productor. La cabra puede llegar a producir leche aun teniendo la ubre dañada, pero, no logra alcanzar el máximo de producción según lo establecido para cada raza.

Se estima que la producción de leche disminuye alrededor del 10 % en los rebaños afectados por el CAE (The center for food security & public health, 2007). Estudios científicos indica que las cabras raza saanen se logra una producción promedio de 5kg de leche diarios (Paz, Togo, & López, 2007). Sin embargo, en mi experiencia en la caprinocultura, he notado que las cabras que están contagiadas por el virus del CAE no llegan presentar los rangos de producción láctea destinados a cada raza en específico. Son cabras que en el transcurso del periodo de lactancia de 6 -10 meses llegan a producir en promedio de 3 a 3.5kg de leche, por lo tanto, el productor que se dedica al procesamiento y comercialización de leche caprina sufre pérdidas económicas por la falta de productividad de sus rebaños.

#### • Reemplazo de Cabritas

En la producción animal se considera cada año dejar un porcentaje de las crías para reemplazos. El productor está consciente que cada año debe tener un levante de cría específicamente para ese motivo. Parte del crecimiento y futuro de las empresas agroindustriales se debe a los reemplazos y es por ello que el productor debe procurar que las crías crezcan sanas y fuertes para procurar un mejor futuro dentro de la unidad de producción. La CAE genera un impacto negativo en el levante de cría, ocasionando muertes. En la experiencia profesional a nivel de campo he observado casos de cabritos de meses de nacidos, en los

que la mortalidad supera el 5%, llegando a un nivel de mortandad de alrededor de 30%. Es de suma importancia que el productor conozca el estado de salud de su rebaño para comenzar a tomar acciones y erradicar la enfermedad en su próxima progenie (The center for food security & public health, 2007).

- Reproducción Natural y Artificial

Otro aspecto que se ve afectado en un hato con animales infectados por CAE es la reproducción, especialmente con los machos cabrillos. En un estudio realizado para evaluar el efecto del virus de artritis-encefalitis caprina en el aparato reproductor del macho cabrillo, Martínez-Rodríguez y otros (2005) determinaron que los machos infectados por CAE podrían diseminar el virus a rebaños libres por contacto directo o a través de su semen utilizado en inseminación artificial o mantener la enfermedad en los rebaños en condición de portadores.

Entre las innovaciones de reproducción artificial en caprinos se encuentra la transferencia de embriones. Los productores actuales buscan mejorar la eficiencia en sus sistemas de producción mediante la introducción de genética especializada. Se han realizado estudios donde se ha determinado que el contacto prolongado o la exposición a fluidos como sangre, semen, así como por la transferencia de embriones pueden provocar riesgos a la salud del hato caprino. Los machos como reproductores tienen contacto con las hembras durante la monta.

Cruz, y otros (2009) comprobaron la presencia del virus en el semen del macho cabrillo y con ello, el riesgo de transmisión. Se evaluaron muestras de semen y células mononucleares de sangre periférica (PBMC) de cuatro machos infectados de forma natural, cuatro infectados experimentalmente para determinar la presencia de ADN proviral del CAEV mediante la reacción en cadena de la polimerasa anidada (n-PCR). Tres de las ocho muestras de PBMC de machos infectados fueron positivas para el ADN-

CAEV y cuatro de las ocho muestras de semen fueron positivas para el ADN-proviral del CAEV.

Travassos, y otros (1998) para este estudio se analizaron muestras de semen mediante la técnica de PCR con el objetivo de establecer evidencia de lentivirus en las muestras de semen se utilizaron seis cabros libres de infección que posteriormente fueron infectados experimentalmente de CAE, en cuanto a las muestras de semen analizadas de cada cabro se obtuvieron resultados positivos en dos animales.

De Souza, y otros (2013) pudieron comprobar la transmisión de CAE mediante la técnica de inseminación artificial, en el estudio se utilizaron veinte hembras que fueron inseminadas vía transervical con semen fresco contaminado por CAE in vitro, treinta días posteriores doce hembras fueron positivas a CAE; concluyendo que la encefalitis viral por artritis caprina puede infectar células en el revestimiento de genitales infectando a la hembra durante la inseminación ya sea natural o artificial.

Lamara, y otros (2009) determinaron si las células de embriones de cabra tempranos aislados de cabras fertilizadas in vivo interactúan con el virus de la artritis-encefalitis caprina (CAE) in vitro y si la zona pelúcida embrionaria (ZP) protege a las células embrionarias tempranas de la infección por CAE. Para este estudio se inocularon embriones de 8-16 células libres de ZP y ZP intactas durante 2 h con CAE; concluyendo que la transmisión de CAE de embriones producidos in vivo en las etapas de 8 a 16 células es posible con embriones libres de ZP. La ausencia de interacciones entre embriones intactos con ZP y CAE in vitro sugiere que la ZP es una barrera embrionaria protectora eficaz.

Lamara, Fieni, Mselli-Lakhal, Tainturier, & Chebloune (2002) concluyeron que es evidente el contagio mediante la transferencia de embriones donde se analizó la permisividad del oviducto caprino a la replicación del CAE in vitro. Las células epiteliales del oviducto



caprino se utilizan comúnmente en protocolos de producción de embriones de cabra *in vitro* para estimular el desarrollo embrionario temprano. Los tejidos derivados de esta fuente pueden estar contaminados con CAE y el uso de dicho material en sistemas de fertilización *in vitro* puede contribuir a la transmisión del virus a los embriones cultivados y a la diseminación mediante transferencia de embriones. Los resultados de dicho estudio también sugieren que el uso en sistemas de fertilización *in vitro* de células alimentadoras de co-cultivo apoyan la replicación eficiente de CAE podría representar un riesgo serio de transmisión permanente del virus a los embriones cultivados y a la madre sustituta involucrada.

El virus puede llegar a afectar todo el hato caprino cuando se emplean técnicas de reproducción. Hoy en día los caprinocultores buscan el mejoramiento animal, con estrategias como la inseminación artificial o la compra de animales de alto valor genético. Es de suma importancia que el productor que aplique algún método de reproducción artificial en su hato constataste que el material genético que se utilizará para la transferencia embrionaria o la inseminación artificial provenga de animales sanos y libres de CAE, eso, mediante certificaciones avaladas por un médico veterinario.

¿Pero, cómo afecta la CAE la rentabilidad de un sistema de producción?

La CAE es una enfermedad muy grave de curso crónico y progresivo. Esta enfermedad es una amenaza para las granjas caprinas que se dedican a la producción de leche y carne. Esto se debe a que el virus de la CAE afecta la glándula mamaria afectando la producción de leche. Por otro lado, la mortalidad en animales jóvenes es alta llegando a alcanzar el 30% en explotaciones en donde no se tiene ningún manejo para contrarrestar esta enfermedad.

No se trata de una enfermedad específica para los animales de los pequeños productores pues

el riesgo es el mismo en las grandes empresas. Pero el sector de empresas unipersonales es más vulnerable por la falta de acceso a un profesional en la salud animal que vele constantemente por el bienestar del hato caprino haciendo evaluaciones frecuentes para el diagnóstico temprano de esta enfermedad. Mediante previas evaluaciones se puede evitar la propagación del virus y evitar las consecuencias económicas que esto genera.

Como se mencionó con anterioridad, una cabra enferma produce gastos, no genera ganancias y, si se presenta en una empresa pequeña, estos gastos pueden causar un declive en las ganancias y afectar la estabilidad económica del productor.

Es fundamental que los productores la instauren la salud del hato como parte de las actividades de manejo dentro de su sistema de producción. Esto, porque si se monitorea la salud de las cabras constantemente, se tendrá la garantía que la cantidad de leche que produce su rebaño no disminuirá y además se ahorrarán la cantidad de gastos que la CAE ocasiona.

Alternativas para lograr la erradicación de la artritis encefalitis caprina (CAE) en un sistema de producción

Es de suma importancia que el productor conozca el estado de salud de su rebaño y que comience a tomar acciones para erradicar la enfermedad en su próxima progenie. Conociendo los puntos claves que permiten al virus de la CAE infectar un hato caprino, el productor podrá investigar cuáles de sus cabras están infectadas para comenzar a aplicar las medidas técnicas preventivas para lograr disipar esta enfermedad o remover los animales positivos.

Dentro de las medidas para evitar la propagación del virus en la progenie está que los cabritos recién nacidos no tomen calostro directo de las madres infectadas. Es por ello que existen alternativas hoy en día para la alimentación de los cabritos. Si se cuenta con disponibilidad de calostro de vaca,

se puede considerar su suministro a las cabritas recién nacidas para evitar contagios por CAE (Silva, Fagliari, Baroza, Jorge, & Cesco, 2007).

Existen también estudios que han determinado que hay otra fuente de contagio menos frecuente. Los cabritos nacidos de madres infectadas y que no hayan bebido el calostro, pueden ser también contaminados si han sido mantenidos algunas horas en contacto con las madres a través de la contaminación con secreciones genitales, digestivas o respiratorias (Toma, Eloit, & Savey, 1990).

El suministro de calostro de vaca a los recién nacidos como medida alternativa para evitar la propagación es un gasto extra que el productor estaría realizando dentro de la unidad de producción ya que implica mano de obra adicional, tecnología y energía eléctrica. Es por ello que esa, es otra de las causas por las cuales la CAE tiene repercusiones en el hato y en la economía del productor.

Otra desventaja que he notado es que los cabritos que consumen leche de vaca son propensos a padecer con mayor frecuencia diarreas. Por lo tanto, es importante tener el cuidado de brindar a las crías calostro de buena calidad, chequear su temperatura y pasteurizarlo. Esto supone un gasto de energía adicional para el pasteurizado, congelamiento y calentamiento del calostro. Se observa también que es importante apartar a la cría en el momento que nace, por lo que se necesita personal que esté al tanto de los partos de manera permanente. Todos estos factores ocasionan gastos económicos que posiblemente no están contemplados dentro del presupuesto de funcionamiento de la empresa.

El contrabando de animales: una amenaza para el hato nacional

Los países de la Unión Europea son de los más contagiados con el lentivirus que ocasiona la CAE. En los últimos años, estos países han aumentado la exportación de

animales vivos hacia el continente americano, especialmente hacia Canadá, Estados Unidos y México. Esto supone un riesgo porque en estas exportaciones de animales vivos, puede haber animales contagiados con CAE. México, por ser vecino país de Guatemala, puede ser el origen de un mayor flujo de contrabando y esto hace puede hacer que ingresen a territorio guatemalteco animales sin registro sanitario.

El CAE puede llegar a generar una prevalencia mayor al 40% en países como México donde la crianza de pequeños rumiantes se practica a gran escala. En este país, las prácticas de mejoramiento animal son constantes y dinámicas. La genética mejorada presente en México estimula a que los productores guatemaltecos procedan a importar animales, en la mayoría de los casos, sin registro sanitarios que avale que están libres de CAE.

Los requisitos sanitarios que rigen cada país para la importación de animales son un aspecto muy importante que los caprinocultores deben conocer. Hoy en día existe mucho tráfico ilegal de caprinos procedentes de México. Los animales que vienen del extranjero de manera "legal" e ilegal ingresan a territorio nacional sin ningún certificado que avale su estado de salud y con ello ponen en riesgo el estado de salud del hato caprino nacional. De acuerdo a datos oficiales por parte del Ministerio de Ganadería y Alimentación (MAGA) han ingresado animales al territorio guatemalteco de forma legal, pero se desconoce su procedencia e ingreso a nuestro territorio, contado con poco o nada de registro de estos animales de manera oficial (González-Guerrero, y otros, 2019).

¿Cuál es la finalidad de detectar la CAE?

La CAE es un problema importante para la industria caprina debido a su distribución mundial y a su alta incidencia en zonas endémicas afectando a cabras de todas las razas y edades. En la actualidad no existe una vacuna disponible. Por otro lado, a pesar de los esfuerzos que se han generado en el extranjero para el desarrollo

de programas de control y erradicación, la infección persiste en cabras, posiblemente durante toda la vida. Es por ello que es necesario tener una evaluación constante del estado de salud del hato para remover a las cabras infectadas y evitar que contaminen a las demás.

En el sector agroindustrial es importante capacitar a los trabajadores con las medidas preventivas para evitar la propagación del virus, siendo indispensable que un profesional certificado pueda evaluar constantemente el estado de salud de las cabras. En cuanto al sector de pequeños productores, es necesario que se les brinde alguna alternativa para que puedan contar con la ayuda profesional en la evaluación de cada una de sus cabras; pudiéndose realizar por medio de algún programa social que brinde la orientación profesional a estos micro empresarios.

Es necesario conocer las manifestaciones clínicas de la CAE pues una cabra enferma es un factor de riesgo para la salud del hato convirtiéndose en fuente de gastos para el productor. Los caprinos infectados con CAE permanecen seropositivos de por vida y se convierten en un continuo foco de infección para animales susceptibles a pesar de que existe una respuesta inmune que ataca al virus de manera constante (Lamara, Fieni, Mselli-Lakhal, Tainturier, & Chebloune, 2002).

### Conclusiones

Las buenas prácticas de manejo durante el nacimiento de los cabritos favorecen la supervivencia y disminuyen la posibilidad de contagio. La prevención se realiza impidiendo que los cabritos recién nacidos mamen de una madre enferma y separando totalmente a los animales enfermos de los sanos. Es importante que, al momento de pretender realizar mejoramiento genético mediante técnicas de inseminación artificial, transferencia de embriones y compra de animales de alto valor genético, los productores exijan al proveedor certificados avalados por un médico veterinario que garantice

el estado de salud y que están libres de CAE. A los productores que han adquirido animales y material genético (semen y embriones) sin la certificación de un médico veterinario que garantice que están negativos al CAE, se recomienda realizar un muestreo de sangre al lote general de cabras para descartar animales positivos. Esto, con el fin de garantizar el estado de salud de animales y eliminar a los positivos de esta enfermedad. Como bien se mencionó anteriormente, la mayoría de animales positivos a esta enfermedad son animales asintomáticos y son un riesgo para el resto del hato.

### Referencias bibliográficas

- Cruz, J. C., Gouveia, A. M., Souza, K. C., Braz, G. F., Teixeira, B. M., Heinemann, M. B., . . . Andrioli, A. (2009). Detección del virus de la artritis-encefalitis caprina (CAEV) en el semen de razas de cabras en peligro de extinción mediante la reacción en cadena de la polimerasa anidada. *Investigacion de pequeños rumiantes*, 85(2 y 3), 149-152.
- Díaz Beltrán, D.A. (2015). Revisión de la casuística diagnóstica de la Artritis Encefalitis Caprina en Colombia. Obtenido de [https://ciencia.lasalle.edu.co/medicina\\_veterinaria/95](https://ciencia.lasalle.edu.co/medicina_veterinaria/95)
- De Souza, K. C., Pinheiro, R. R., Santos, D. O., Lemos de Brito, R. L., de Souza Rodrigues, A., Sider, L. H., . . . Andrioli, A. (2013). Transmisión del virus de la artritis-encefalitis caprina mediante inseminación artificial. *Investigación de pequeños rumiantes*, 109(2y3), 193-198.
- Ghanem, Y., El-Khodery, S., Ashraf A, S., Abdelkader, A., Elragaby, S. A., & Heybe, A. (2009). Prevalencia y factores de riesgo de la infección por el virus de la encefalitis de la artritis caprina (CAEV) en el norte de Somalia. *Investigacion de pequeños rumiantes*, 85(2 y 3), 142-148.
- González-Guerrero, F. R., Godoy-Durán, A. H., Catillo-Reyes, R. E., Gamas-Rosal, F. F., Maselli-Cofiño, C., & Fuentes-Rosales, E. A. (2019). Agrocadena caprina de Guatemala. Análisis y plan estratégico

- de la agrocadena caprina 2019-2024. Agrocadena caprina de Guatemala (2019). Análisis y plan estratégico de la agrocadena caprina 2019-2024, 1-40.
- Kaba, J., Strzałkowska, N., Józwiak, A., Krzyżewski, J., & Bagnicka, E. (2012). Estudio de cohorte de doce años sobre la influencia de la infección por el virus de la artritis-encefalitis caprina en la producción y composición de la leche. *Revista de ciencia láctea*, 95(4), 1617-1622.
- Kennedy-Stoskopf, S., Narayan, O., & Strandberg, J. D. (1984). La glándula mamaria como órgano diana de la infección por el virus de la artritis-encefalitis caprina. *Revista de patología comparada*, 95(4), 609-617.
- Lamara, A., Fieni, F., Mselli-Lakhal, L., Chatagnon, G., Bruyas, J. F., Tainturier, D.,... Chebloune, Y. (2009). Las células embrionarias tempranas de embriones de cabra producidos in vivo transmiten el virus de la artritis-encefalitis caprina (CAEV). *Theriogenology*, 85(2y3), 149-152.
- Lamara, A., Fieni, F., Mselli-Lakhal, L., Tainturier, D., & Chebloune, Y. (2002). Las células epiteliales del oviducto de cabra son muy permisivas para la infección productiva con el virus de la artritis-encefalitis caprina (CAEV). *Virus research*, 87(1), 69-77.
- Martínez - Rodríguez, H. A., Ramírez - Álvarez, H., Tórtora - Pérez, J., Aguilar - Setién, Á., Garrido - Fariña, G. I., & Montaraz - Crespo, J. A. (2005). Efecto del virus de artritis encefalitis caprina en el aparato reproductor de machos caprinos. *Veterinaria México*, 36(2), 159-176.
- Nazara, S., Trigo, F. J., Suberbie, E., & Madrigal, V. (1985). Estudio serológico de la artritis-encefalitis caprina en México. *Revista Mexicana de ciencias pecuarias*, 48, 96-101.
- Paz, R. G., Togo, J. A., & López, C. (2007). Evaluación de parámetros de producción de leche en caprinos (santiago del estero, argentina). *Rev. Cient. (Maracaibo)*, 17(2), 161-165.
- Reséndiz-Martínez, R., Cornejo-Flores, E., Hernández-Zepeda, J. S., Vargas-López, S., & Cornejo-Reséndiz. (2007). Estudio de la Mastitis en cabras afectadas de artritis encefalitis caprina en el municipio de Atlixco Puebla, Mexico. Obtenido de Sitio Argentino de Produccion Animal: <http://www.produccion-animal.com.ar/>
- Robles, C., & Martínez, A. (2017). Artritis encefalitis caprina (AEC) una enfermedad que genera controversia. *Presencia*, 67, 34-38.
- Robles, C., Larani, M., Perez Centeno, M., & Domingo, E. (1999). Relevamiento de Brucelosis y Artritis-Encefalitis en caprinos criollos de la provincia de Neuquen. *Veterinaria Argentina*, 16(160), 1-6.
- Silva, S. L., Fagliari, J. J., Baroza, P. F., Jorge, R. L., & Cesco, F. T. (2007). Evaluación de la inmunidad pasiva en cabritos recién nacidos alimentados con calostro de cabra y vaca. *ARS Veterinaria*, 23(2), 81-88.
- The center for food security & public health. (2007). Artritis encefalitis caprina. 1-5.
- Toma, B., Eloit, B., & Savey, M. (1990). Las enfermedades animales por retrovirus leucosis bovina enzootica, anemia infecciosa de los equidos, artritis/ encefalitis caprina. *Rev. sci. tech. Off. int. Epiz*, 9(4), 1077-1119.
- Travassos, C., Benoît, C., Valas, S., da Silva, A., & Perrin, G. (1998). Detección del virus de la encefalitis artritis caprina en semen de machos infectados experimentalmente. *Veterinary Research, Biomed Central*, 29(6), 579-584.



# Comparación en la utilización de sistema de gestión porcina Pigknows® y Excel® como herramientas en la producción porcina de Guatemala

Trejo Roldán, José Rodrigo

---

\*Autor al que se dirige la correspondencia: bbtotrejo@gmail.com

---

## RESUMEN

---

El comercio internacional, las amenazas para la salud, el cambio climático y la inestabilidad del mercado de granos y cereales son algunos de los aspectos que obligan a la porcicultura moderna a ser más precisa y meticulosa en sus procesos. El criador moderno de cerdos debe tener control sobre las variables productivas para superar la adversidad y rentabilizar su sistema. Parte de la búsqueda de la excelencia por parte de los criadores de cerdos especializados implica probar diferentes herramientas, desde las más simples como Excel, hasta R, Pigknows®, Porcitech®, Pigchamp® y algunas otras. plataformas aún más complejas como Mattermost®. Todos estos poricultores tienen algo en común: gestión objetiva de la información, certeza, seguridad, calidad y rapidez de análisis, todo ello para permitirles tomar mejores decisiones sobre manejo, nutrición, genética, instalaciones, etc. y que les permita producir más con menos recursos. A continuación, hacemos una comparación entre las dos herramientas más populares en Guatemala (Excel® y Pigknows®) aplicadas a una granja de engorde de cerdos.

**Palabras Clave:** cerdo, rentabilidad, software, conversión alimenticia, ganancia diaria de peso.

## ABSTRACT

---

International commerce, health threats, climate change and the instability of the grain and cereal market are some of the aspects that force modern pig farming to become more precise and meticulous with its processes. The modern pig farmer must have control over the productive variables in order to overcome adversity and make his system profitable. Part of the search for excellence by specialized pig farmers involves testing different tools, from the simplest such as Excel, through R, Pigknows®, Porcitech®, Pigchamp® and some other platforms even more complex like Mattermost®. All these pig farmers have something in common: objective management of information, certainty, safety, quality, and speed of analysis, all of this to allow them to make better decisions about management, nutrition, genetics, facilities, etc. and that allows them to produce more with fewer resources. Next, we make a comparison between the two most popular tools in Guatemala (Excel® and Pigknows®) applied to a pig fattening farm.

**Key words:** pig, profitability, software, feed conversion, daily weight gain.

## Introducción

La comercialización entre países, las amenazas sanitarias, el cambio climático y la inestabilidad del mercado de granos y cereales son algunos de los aspectos que obligan a la porcicultura moderna a ser más eficiente y minuciosa con sus procesos. El porcicultor moderno debe de tener control sobre las variables productivas para poder sobrepasar las adversidades y hacer que su sistema sea rentable. Parte de la búsqueda de la excelencia por parte de porcicultores especializados implica la búsqueda de herramientas que les ayuden a alcanzar sus objetivos. Encontramos desde lo más sencillo como es un Excel®, pasando por R studio (He et al., 2021; Hutchens et al., 2020), Pigknows®, Porcitec®, Pigchamp® y otras plataformas (Lucia et al., 2000; Junior et al., 2021; Osotsi et al., 2020; Ruff et al., 2017), hasta paquetes más complejos como Mattermost® (Faverjon et al., 2019). Los porcicultores que utilizaron estas herramientas tienen algo en común: manejan objetivamente la información, al mismo tiempo que buscan certeza, seguridad, calidad y velocidad de análisis, todo esto, para tomar mejores decisiones sobre manejo, nutrición, genética, instalaciones, etc., y, en general, para producir más libras de carne con menos recursos invertidos. A continuación, hacemos una comparativa entre las dos herramientas más populares en Guatemala (Excel® y Pigknows®) aplicado a una granja de engorde de cerdos.

## Metodología

El presente estudio se llevó a cabo en una granja de producción porcina (engorde) ubicada en la aldea de Chuatuj, municipio de Coatepeque, departamento de Quetzaltenango, Guatemala. Esta granja cuenta con unas condiciones climáticas que rondan entre los 24.5 C a los 38 C, a 1,585 PSNM, con humedades relativas de hasta el 85% (Pérez et al., 2018).

Aunque la unidad productora cuenta con más animales, para esta comparativa se utilizaron 80

cerdos divididos en tres grupos (Lote 6-21, Lote 8-21, Lote 12-21), todos sometidos a las mismas condiciones de manejo, nutrición, temperatura, nutrición y genética. Se utilizaron ocho fases de alimentación durante el engorde (pre-inicio 1, pre-inicio 2, pre-inicio 3, inicio, crecimiento, desarrollo, desarrollo medicado, finalizador), donde los pre-inicios fueron ofrecidos bajo presupuesto y el resto de fases a libre consumo.

Los animales fueron pesados a la recepción, a los 70 días, a los 126 días y a la venta. Estos pesajes obedecían a cambio de fase de alimentación y a pesajes intermedios que se realizan para conocer como viene siendo el desempeño del cerdo.

Las medicaciones proporcionadas en el alimento fueron orientadas a desafíos por enfermedades respiratorias como digestivas y el plan de vacunación aplicado a estos animales utilizado fue: vacuna virus muerto micoplasma + circovirus a la recepción y refuerzo a los 21 días de estancia.

La edad de inicio para los tres grupos de animales fue de 24 días y las edades ponderadas a la venta fueron 23.44, 23.28, 21.54 semanas respectivamente. Se presentó mortalidad en todos los grupos 32%, 4% y 3% respectivamente en su mayoría asociada a afecciones respiratorias a excepción del primer lote donde se presentó una mortalidad fuera de rango asociada a influenza.

Las herramientas utilizadas para la evaluación de los datos fueron Excel® office 2017 y la plataforma para la gestión de granjas porcinas Pigknows®. La toma de datos se realizó manual en formatos de registro por personal previamente capacitado en los cuales se registra la cantidad de animales, el consumo de alimento, fase de alimento y mortalidad si lo hubiere. Estos datos posteriormente fueron digitados en ambas plataformas.

Las variables productivas mínimas requeridas

para ambas plataformas fueron peso total (lb), peso promedio (lb), desviación estándar, coeficiente de variación (%), ganancia de peso (lb), ganancia diaria de peso (g), consumo de alimento (lb), consumo diario de alimento promedio (lb), conversión alimenticia, porcentaje de mortalidad (%).

Para las variables productivas anteriormente mencionadas calculadas en Excel, se calcularon de manera manual utilizando fórmulas haciendo la selección necesaria de celdas. Este programa fue adquirido mediante el paquete office para una computadora tradicional de trabajo.

Para el caso de Pigknows® variables como el tipo de alimentación y razones de mortalidad fueron dadas de alta en el diccionario interno y los datos fueron ingresados según los requerimientos de la plataforma. Esta plataforma no requiere instalación ni características especiales en el computador, únicamente credenciales de ingreso y loggeo adecuado en el sitio web del programa.

## Resultados

Posterior a la comercialización de los cerdos de los tres grupos, se procedió a finalizar el ingreso de la información y al cálculo correspondiente. Para la plataforma Excel® se llevó un tiempo aproximado de tres horas ingresar, calcular y verificar (que las celdas contenidas en cada formula fueran las correctas). En este punto es necesario tomar en cuenta que la persona que realiza el trabajo debe de tener un excelente manejo sobre las variables productivas (veterinario, zootecnista o productor experimentado) ya que un error en el cálculo no correspondería a la herramienta (Excel®) sino al operador.

Para la plataforma Pigknows® el ingreso de información tomó 1.5 horas (tomando en cuenta que las fases de alimento y posibles razones mortalidad ya habían sido dadas de alta en el diccionario de la plataforma previamente).

Ese tiempo incluye la generación del reporte “monitor de desempeño” el cual muestra pesos de venta, edades de venta consumos de alimento por fases, mortalidades, categorías, ganancias de peso, conversiones, ejercicios de costeo, entre muchas otras variables sin posibilidad a fallo ya que todas estas se calculan automático. En este punto es solo saber generar el reporte de manera correcta.

Los resultados fueron los siguientes:

Variable/ E tapa	Destete	Inicio	Desarrollo	Finalizador	Global
Cerdos	25.00	21.00	17.00	17.00	17.00
Total Lb	406.00	1,467.00	2,995.50	4,436.00	4,436.00
Prom Lb	16.24	69.86	176.21	260.94	260.94
Desv. Standard.	4.54	21.62	25.88	26.03	26.03
CV%	27.95%	30.95%	14.69%	9.97%	9.97%
GPLbs		1,061.00	1,528.50	1,440.50	4,030.00
GP Prom lbs		50.52	89.91	84.74	237.06
Días		46.00	56.00	38.06	140.06
GDP Lb		1.10	1.61	2.23	1.69
GDP g		498.65	728.93	1,010.80	768.43
Consumo Lb		2,279.00	5,130.00	5,340.00	12,749.00
CDA Lb		2.36	5.39	8.25	5.35
CA		2.15	3.36	3.71	3.16
% Mort	0.00%	16.00%	32.00%	32.00%	32.00%
Alimento Lb/cerdo					749.94

Figura. 1 Lote 6-21 Excel

Variable/ E tapa	Destete	Inicio	Desarrollo	Finalizador	Global
Cerdos	30.00	30.00	29.00	29.00	29.00
Total Lb	496.50	2,474.00	5,243.00	7,242.00	7,242.00
Prom Lb	16.56	82.47	180.79	249.72	249.72
Desv. Standard.	3.47	12.73	28.46	22.93	22.93
CV%	20.98%	15.43%	15.74%	9.18%	9.18%
GPLbs		1,977.50	2,769.00	1,999.00	6,745.50
GP Prom lbs		79.10	95.48	68.93	232.60
Días		46.00	56.00	24.79	150.79
GDP Lb		1.72			1.54
GDP g		780.68	774.09	1,262.23	700.31
Consumo Lb		2,815.00	9,310.00	5,100.00	17,225.00
CDA Lb		2.04	5.73	7.09	3.94
CA		1.42	3.36	2.55	2.55
% Mort	0.00%	0.00%	3.33%	3.33%	3.33%
Alimento Lb/cerdo					593.97

Figura. 2 Lote 8-21 Excel

Variable/ E tapa	Destete	Inicio	Desarrollo	Finalizador	Global
Cerdos	30.00	30.00	29.00	29.00	29.00
Total Lb	496.50	2,474.00	5,243.00	7,242.00	7,242.00
Prom Lb	16.56	82.47	180.79	249.72	249.72
Desv. Standard.	3.47	12.73	28.46	22.93	22.93
CV%	20.98%	15.43%	15.74%	9.18%	9.18%
GPLbs		1,977.50	2,769.00	1,999.00	6,745.50
GP Prom lbs		79.10	95.48	68.93	232.60
Días		46.00	56.00	24.79	150.79
GDP Lb		1.72			1.54
GDP g		780.68	774.09	1,262.23	700.31
Consumo Lb		2,815.00	9,310.00	5,100.00	17,225.00
CDA Lb		2.04	5.73	7.09	3.94
CA		1.42	3.36	2.55	2.55
% Mort	0.00%	0.00%	3.33%	3.33%	3.33%
Alimento Lb/cerdo					593.97

Figura. 3 Lote 12-21 Excel

Group ID	01-20	06-21	8-21	12-21	Summary
Open Date	2020-08-07	2021-02-03	2021-02-15	2021-03-15	
Remark					
Close Date	2020-12-22	2021-06-28	2021-07-12	2021-07-31	
Origin					
Health Status					
Service Manager					
Grower Inventory					
Pigs Entered	60	25	25	30	140
Pigs Started	60	25	25	30	140
Pigs Purchased	60	25	25	30	140
Pigs Weaned In					
Pigs Moved In					
Pigs Transferred In					
DOA To Grower					
EOA To Grower					
Pigs Sold	60	17	24	29	130
Growth Performance					
Group Days	137	145	147	138	567
Avg Days In	126.25	119.08	138.44	124.67	126.81
Total Weight Gain	13915	4030	5199	6746	29890
Avg Weight Gain	231.92	244.70	217.04	233.17	231.10
Avg Daily Gain	1.837	1.354	1.502	1.804	1.684
ADG Target					
Difference From Target	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
Feed Consumed	34715	12749	13604	17225	78293
Avg Daily Feed Intake	4.58	4.28	3.93	4.61	4.41
Feed Conversion	2.495	3.164	2.617	2.554	2.619
FC Target					
Difference From Target	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
Feed Efficiency	0.401	0.316	0.382	0.392	0.382

Figura 4. Lotes 6-21, 8-21 y 12-21 en Pigknows

Cost					
Total Cost	100207.14	39679.76	51156.61	51670.99	242714.50
Feed Cost	74300.34	28429.76	38656.61	36670.99	178057.70
FeedMedi Cost					
Purchase Cost	25906.80	11250.00	12500.00	15000.00	64656.80
Expense Cost	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Total Cost/Pig	1670.119	2334.104	2131.525	1781.758	1867.035
Feed Cost/Pig	1238.339	1672.339	1610.692	1264.517	1369.675
FeedMedi Cost/Pig					
Expense Cost/Pig	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
Total Cost/Gain	7.2012	9.8461	9.8397	7.6601	8.1203
Feed Cost/Gain	5.3394	7.0545	7.4354	5.4364	5.9571
FeedMedi Cost/Gain					
Expense Cost/Gain	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000

Figura 5. Comparativas económicas de lotes en Pigknows.

## Discusión

Es evidente que Excel es una herramienta universal (útil para muchas industrias) y que ofrece muchas ventajas para los que trabajan con altos volúmenes de números en el día a día. Su versatilidad para manipular datos cuando es utilizada de manera correcta ayuda a tomar buenas decisiones productivas. Es probable que exista una relación entre la capacidad de utilización de Excel y la calidad de decisiones que tomemos a nivel de campo. Recordemos que es el operador es quien incluye las celdas bajo análisis, pudiendo esto ocasionar errores involuntarios que desemboquen finalmente en la selección de la nutrición, genética, plan de vacunación o medicaciones equivocadas. Es bastante frecuente que las personas que manipulan se sientan saturados de tanta información, lo cual también conduce a errores. (Meyer & Avery, 2009) Para otras industrias, especialmente de contabilidad, Excel® sigue

siendo muy utilizado (Jusoh & Ahmad, 2019; Palocsay et al., 2010) así como otras industrias han desarrollado paquetes o herramientas de Excel® como Solver® que faciliten el análisis de información (Briones et al., 2020), pero ninguna para producción porcina o al menos disponible para Guatemala.

Otra de las debilidades de utilizar Excel® es que como cualquier otro documento puede ser editado, borrado y eliminado de manera muy sencilla pudiendo perder mucha información valiosa. Su mayor fortaleza radica en que prácticamente está en todas las computadoras del mundo y que prácticamente todos aquellos que saben utilizar una computadora pueden utilizar Excel®.

Pigknows® y los softwares para análisis de información de granjas porcinas son las herramientas que cada día adquieren mayor popularidad. Aunque no existe mucha información publicada referente al uso de estas plataformas, si existe una amplia variedad de documentos donde se reporta el uso de estas plataformas para evaluar desempeños en variables productivas (Junior et al., 2021).

Los puntos débiles de estas plataformas son la inversión, que ronda entre los \$1-\$5 por madre por año y el nivel de capacitación requerido para operar la plataforma. Para algunas explotaciones el acceso a internet y la energía eléctrica para la computadora pueden presentarse como un problema, aunque estos servicios cada vez llegan más lejos. Cuando no hay conectividad Pigknows ha desarrollado una aplicación móvil que permite el ingreso de información y permite sincronizarse al tener conectividad. Sus fortalezas están en la fiabilidad de sus reportes, la velocidad para evaluar largos periodos de tiempo, la capacidad para relacionar variables productivas, acceso a la plataforma prácticamente en cualquier parte del mundo, disponible en computador, Tablet y celular, 3 centros de almacenaje haciendo que la información nunca se pierda y la generación



de reportes en varios formatos (PDF e inclusive Excel®). Tal como ciertas industrias crearon herramientas como Solver® para Excel®, Pigknows® creó ABI® como una plataforma hija. Su mayor fortaleza radica en ser una plataforma específica para cerdos por lo cual aquellos que migran nunca regresan a Excel®, por ejemplo. Con la tecnificación de las granjas, estas plataformas están sirviendo no solo para coleccionar parámetros productivos de engorde, sino también variables reproductivas como largo de celo, patrones en el consumo de alimento e información relacionada a bioseguridad (Piñeiro et al., 2019).

Otro aspecto importante para mencionar es la “homologación” en los reportes. Cuando sea necesario comparar o saber el desempeño productivo de regiones, países o granjas, Pigknows® es la herramienta idónea ya que todos “hablarían” el mismo idioma. No quiere decir con Excel® no se pueda, sin embargo, es común que cada operador use sus propios formatos, formulas o calcule de manera vertical u horizontal impidiendo lo mencionado al inicio de este párrafo.

## Conclusiones

Los resultados (variables productivas) para ambos casos de esta comparativa son idénticos. Sin embargo, encontramos que Excel® es el clásico fiable con sus aciertos y desaciertos. Una plataforma como Pigknows® no solo ahorra tiempo en la captura de la información: 1.5 horas menos en tres lotes (52 lotes año x 30 min en lotes de <25 animales = 26 horas), sino que también tiene la capacidad de clasificar las ventas, inventario de alimento, productividad por caseta, cumplimiento de presupuestos (pre-inicios), así como calcular algunas variables que van más allá de las tradicionales y aunque su finalidad no es lo económico puede hacer algunos análisis sencillos respecto a lo invertido y lo ganado por cerdo de manera automática.

Las variables productivas (mencionadas

anteriormente) por ser fórmulas matemáticas se calculan de manera idéntica en ambos casos, pero Pigknows® no da lugar a errores.

Sus reportes permiten hacer comparativas entre grupos y encontrar patrones o variaciones en la producción –ligadas en su mayoría de veces a aspectos sanitarios– permitiendo a los servicios veterinarios ser preventivos con sus recomendaciones (medicaciones en el alimento o ajuste en edades de vacunación) y no esperar a tener altas mortalidades o animales enfermos para actuar.

ABI® es otra ventaja de Pigknows® respecto a Excel®. El poder generar reportes de manera rápida y segura permite a los propietarios ahorrar tiempo y dejarles enfocarse en otras actividades de igual o mayor importancia.

## Referencias

- Briones, L., Morales, V., Iglesias, J., Morales, G., & Escola, J. M. (2020). Application of the Microsoft excel solver tool in the optimization of distillation sequences problems. *Computer Applications in Engineering Education*, 28(2), 304-313. <https://doi.org/10.1002/cae.22193>
- Faverjon, C., Bernstein, A., Grütter, R., Nathues, C., Nathues, H., Sarasua, C., Sterchi, M., Vargas, M. E., & Berezowski, J. (2019). A transdisciplinary approach supporting the implementation of a big data project in livestock production: An example from the swiss pig production industry. *Frontiers in Veterinary Science*, 6, 215. <https://doi.org/10.3389/fvets.2019.00215>
- He, Y., Tiezzi, F., Howard, J., & Maltecca, C. (2021). Predicting body weight in growing pigs from feeding behavior data using machine learning algorithms. *Computers and Electronics in Agriculture*, 184. <https://doi.org/10.1016/j.compag.2021.106085>
- Hutchens, W. M., Lerner, A. B., Williams, H., Tokach, M. D., Dritz, S. S., Woodworth, J. C., DeRouchey, J. M., Goodband, R. D., Calderon

- Cartagena, H. I., Habib, K. A., Ishengoma, V. L., Nagaraja, T. G., & Amachawadi, R. G. (2020). 265 Evaluating the route of antibiotic administration and its effect on nursery pig growth performance. *Journal of Animal Science*, 98(Supplement\_3), 90-91. <https://doi.org/10.1093/jas/skaa054.158>
- Jusoh, S. N., & Ahmad, H. (2019). USAGE OF MICROSOFT EXCEL SPREADSHEET AS ACCOUNTING TOOLS IN SME COMPANY. *INWASCON Technology Magazine*. <https://doi.org/10.26480/itechmag.01.2019.23.25>
- Lucia, T., Dial, G. D., & Marsh, W. E. (2000). Lifetime reproductive performance in female pigs having distinct reasons for removal. *Livestock Production Science*, 63(3), 213-222. [https://doi.org/10.1016/S0301-6226\(99\)00142-6](https://doi.org/10.1016/S0301-6226(99)00142-6)
- Junior, L. P., Montes, J. H., Caillouel, G., Marsonbako, E. P., & Moreira, F. (2019). Índices zootécnicos na produção de suínos utilizando como modelo uea suinocultura-ifc campus araquari. *Anais da Mostra Nacional de Iniciação Científica e Tecnológica Interdisciplinar (MICTI)-e-ISSN 2316-7165*, 1(12). <https://doi.org/10.21166/micti.vlil.1894>
- Meyer, D. Z., & Avery, L. M. (2009). Excel as a qualitative data analysis tool. *Field Methods*, 21(1), 91-112. <https://doi.org/10.1177/1525822X08323985>
- Osotsi, J. M., Balogh, P., & Dankó, G. N. (2020). Heat-No-Service: Reproductive lifetime performance of gilts inseminated on first versus second observed estrus in commercial piglet producing herds. *Acta Agraria Debreceniensis*, (1), 77-80. <https://doi.org/10.34101/actaagrar/1/3731>
- Palocsay, S. W., Markham, I. S., & Markham, S. E. (2010). Utilizing and teaching data tools in Excel for exploratory analysis. *Journal of Business Research*, 63(2), 191-206.
- Pérez, G. E., Rosito, J. C., Maas, R. E., & Gándara, G. A. (2018). Ecosistemas de Guatemala basado en el sistema de clasificación de zonas de vida. Guatemala: IARNA-URL.
- Piñeiro, C., Morales, J., Rodríguez, M., Aparicio, M., Manzanilla, E. G., & Koketsu, Y. (2019). Big (pig) data and the internet of the swine things: A new paradigm in the industry. *Animal Frontiers*, 9(2), 6-15. <https://doi.org/10.1093/af/vfz002>
- Ruff, G. R., Pairis-Garcia, M. D., Campler, M. R., Moeller, S. J., & Johnson, A. K. (2017). Effect of rubber mats on sow behavior and litter performance during lactation. *Livestock Science*, 204, 65-70. <https://doi.org/10.1016/j.livsci.2017.08.010>

