

# **Tecnologías de Información y Comunicación (TIC), retos y oportunidades en sistemas de producción de leche en pequeña escala**

**Carlos Galdino Martínez-García<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>Instituto de Ciencias Agropecuarias y Rurales (ICAR), Universidad Autónoma del Estado de México (UAEM), Campus el Cerrillo. El Cerrillo Piedras Blancas, C.P. 50295, Toluca, Estado de México, México. Email. [cgmartinezg@uaemex.mx](mailto:cgmartinezg@uaemex.mx); Tel. 722 296 55 52.

## **Resumen**

Las Tecnologías de Información y Comunicación (TIC) son herramientas que han empezado a tomar relevancia entre los productores de leche en pequeña escala de zonas rurales. El uso del teléfono inteligente ha permitido la comunicación eficiente entre productores sobre temas de interés; sin embargo, la edad, educación, desconocimiento para su uso y el gasto para el uso de internet, se han convertido en un reto que limita su adopción. Por otro lado, el uso del teléfono inteligente en combinación con el WhatsApp, brindan la oportunidad de comunicación de temas relevantes y de interés para los productores a través del uso de infografías. Por lo tanto, la investigación sobre uso de las TIC por productores de zonas rurales, se vuelve un tema de relevancia e interés, que permitiría identificar elementos que contribuyan a mejorar el uso y reducir la brecha digital y el uso de estas herramientas.

## **Introducción**

A nivel mundial, los sistemas de producción en pequeña escala, representan el 80% de las unidades de producción, contribuyen con el 80% de los alimentos, son fuente generación de empleo de familias en zonas rurales (FAO e IFAD, 2019). En México, los sistemas de producción de leche en pequeña escala (SPLPE) representan 88% de las unidades de producción. Estos sistemas se caracterizan por contar con un tamaño de hato de tres a 35 vacas, usan mano de obra familiar y cuentan con poca disponibilidad de tierra. Las vacas producen de 13 a 15 litros de leche por día y son alimentadas con forrajes que se producen en la misma unidad de producción y cuentan con un nivel tecnológico bajo (Martínez-García et al., 2012). Estos sistemas generan empleos de tiempo completo e ingresos diarios, por lo que han sido considerados como una opción de desarrollo rural (Espinoza-Ortega et al., 2007); sin embargo, una de las problemáticas que presentan estos sistemas, es la baja adopción de tecnologías agrícolas y pecuarias (Martínez-García et al., 2015), la cual es atribuida a las características del productor, unidad de producción, falta de apoyos gubernamentales, falta de recursos económicos, falta de conocimiento para su uso, y a la falta de asesoría técnica (Martínez-García et al., 2018), a la poca utilidad e importancia que los productores perciben de las tecnologías para la unidad de producción (Juárez-Morales et al. 2017), así como a la falta de comunicación y difusión de información de las tecnologías hacia los productores (Martínez-García et al., 2012; Rathod et al., 2016).

Las Tecnologías de Información y Comunicación (TIC), facilitan la comunicación y transferencia de información a través de medios digitales, tales como: páginas de internet, audios, videos, mensajes de texto y teléfonos inteligentes (Zuppo, 2012), los cuales han sido adoptados en la mayor parte del mundo, por la facilidad y rapidez de comunicación entre productores y sus comunidades (Shaffril et al., 2009). En México, el porcentaje de usuarios de teléfono inteligentes en la zona rural corresponde a un 59%, lo que representa a 15

millones de usuarios (INEGI, 2020); sin embargo, en los sistemas de producción de leche en pequeña escala, es una tecnología que apenas empieza tomar relevancia (García-Villegas et al., 2021). Por lo tanto, se identificó los retos y oportunidades que brindan las TIC y teléfonos inteligentes en la comunicación de información entre productores de leche en pequeña escala del municipio de Aculco, Estado de México.

## **Desarrollo**

El municipio de Aculco se encuentra localizado al noroeste del Estado de México. Aculco se caracteriza por tener una importante actividad agropecuaria, producción de lechera y queso de tipo artesanal, el cual es comercializado en la región y en la ciudad de México (Espinoza-Ortega et al., 2007). En los años 60, dio inicio la producción de leche en la zona y ha tenido un alto dinamismo económico, motivada por la inversión gubernamental en infraestructura para riego, caminos y la mejora en la producción de forrajes; así como por la apertura del mercado, gracias al desarrollo de la industria quesera (Crespo et al., 2014). Por lo tanto, la producción de leche y queso, juega un papel importante en la economía de la zona.

En la zona de estudio se identificó que las TIC y principalmente el uso del teléfono inteligente, se usa de forma indirecta y directa. La forma indirecta contempla a los productores con mayor edad, pocos o nulos estudios y sin la habilidad y conocimiento para el uso de las TIC; por lo cual, involucra una relación de parentesco, donde algún miembro de familia apoya al productor para su uso. Por lo tanto, los productores podrían considerarse como usuarios pasivos de las TIC. Por otra parte, el uso directo de las TIC contempla a los productores más jóvenes, estudios de secundaria y con conocimiento para su uso. Estos productores podrían considerarse migrantes digitales, ya que nacieron antes del auge tecnológico y se han enfrentado a la resistencia del uso de TIC; sin embargo, han adaptado el uso de las tecnologías de forma paulatina (Autry y Berg, 2011). Por lo cual, la edad y el nivel educativo se vuelve una limitante y un reto para el uso de las TIC.

El teléfono inteligente fue la TIC preferida por los productores, a pesar de ser considerado como una tecnología emergente en países en desarrollo (Rathod et al., 2016). El teléfono inteligente fue considerado como importante. El nivel de importancia de las TIC puede estar relacionado con la incorporación y la frecuencia de uso. Los productores indicaron que el teléfono inteligente es una tecnología que facilita la comunicación de forma rápida y eficiente con familiares, productores, veterinario, vendedores de alimento para el ganado y en alguna emergencia; así mismo, se puede usar en cualquier lugar y permite localizar a las personas con mayor facilidad; sin embargo, en ocasiones por la falta de señal, los productores hacen uso de mensajes (SMS), ya que al restablecerse la señal, el mensaje llegará a su destino. Por otra parte, las TIC que dependen del uso de internet como: WhatsApp, Facebook, computadora y correo electrónico, fueron consideradas de nada a poco importantes, ya que los productores manifestaron que no hacen uso de esas tecnologías, el internet es caro y falta de conocimiento para su uso. Lima et al. (2018) argumentan que la falta de conocimiento, incomodidad e inseguridad del productor hacia una tecnología, inhiben su aceptación y adopción. Por lo tanto, la falta de importancia, el costo de las TIC y la falta de conocimiento para su uso, se torna una limitante y un reto que limita su uso entre los productores.

Se identificó que el teléfono móvil, podría ser una herramienta de utilidad, que pueda permitir la comunicación y difusión de temas de interés para los productores a través de infografías

distribuidas por grupos de WhatsApp. Las infografías pueden ser sobre temas como: alimentación de ganado, manejo y enfermedades más comunes. Lima et al. (2018) indican que la adopción y uso de TIC está dada por la familiaridad y el constante uso de las tecnologías por los productores. Por lo cual, se debería de promover servicios de extensión que promueven la capacitación y enseñanza del uso de TIC, con el propósito de integrar nuevas habilidades y herramientas que permitan la obtención de información; así mismo que permitan mejorar el manejo del hato. El uso de WhatsApp e infografías brinda una oportunidad de comunicación de información relevante y de interés para los productores, la cual necesita ser explorada para ser evaluada, para identificar su impacto y aceptación por los productores de leche en pequeña escala.

Por otro lado, los medios de comunicación masivos como el radio y la televisión, fueron preferidos como medios de entretenimiento y para enterarse de noticias; por lo tanto, podrían ser elementos para promover la utilización de tecnologías adecuadas para cada grupo de productores o en su defecto promover la participación en programas gubernamentales destinados al sector agropecuario. Turner et al. (2017) indican que los productores en pequeña escala equilibran su capacidad de adaptación para explorar y crear nuevas alternativas ante circunstancias emergentes. Además, los productores exitosos innovan utilizando sus conocimientos y experiencia acumulados para dar sentido a la nueva información (Evans et al., 2017).

### **Conclusiones**

Las TIC son herramientas que están emergiendo entre productores rurales, las cuales presentan retos para su uso como fue la edad y educación de los productores, la falta de conocimiento, importancia de la TIC para el productor y costo por el uso de internet; sin embargo, también pueden brindar oportunidades para la comunicación de información relevante para los productores, como fue el caso del teléfono inteligente y el WhatsApp que en combinación pueden permitir la distribución de infografías.

### **Referencias bibliográficas**

- Autry, A.J. and Berge, Z. 2011. Digital natives and digital immigrants: getting to know each other. *Industrial and Commercial Training* 43: 460-466.
- Crespo, J., Réquier-Desjardins, D., and Vicente, J. 2014. Why can collective actions fail in Local Agri-food Systems? A social network analysis of cheese producers in Aculco, Mexico. *Food Policy*, 46,165-177.
- Espinoza-Ortega, A., Espinosa-Ayala, E., Bastida-López, J., Castañeda Martínez, T., Arriaga-Jordan, C.M. 2007. Small-scale dairy farming in the highlands of central Mexico: technical, economic and social aspects and their impact on poverty. *Experimental Agriculture*. 43, 241–256.
- Evans, K.J., Terhorst, A., Kang, B.H. 2017. From Data to Decisions: Helping Crop Producers Build Their Actionable Knowledge. *Critical Reviews in Plant Sciences* ISSN: 0735-2689.
- FAO and IFAD. 2019. Decenio de las naciones unidas para la agricultura familiar 2019 – 2028. Plan de acción mundial. Roma. Disponible en: <http://www.fao.org/3/ca4672es/ca4672es.pdf>, Acceso enero 2020.
- García-Villegas, J.D., Arriaga-Jordán, C.M., García-Martínez, A., Rayas-Amor, A.A., and Martínez-García, C.G. 2021. Factores que influyen en el uso de tecnologías de

- Información y comunicación (TIC) por productores de Leche en pequeña escala. *Tropical and subtropical agroecosystem*, 24 (1).
- INEGI (Instituto Nacional de Estadística y Geografía). 2020. En México hay 80.6 millones de usuarios de internet y 86.5 millones de usuarios de teléfonos celulares: ENDUTIH 2019. Comunicado de prensa numero 103/20. 17 de febrero de 2020. [https://www.inegi.org.mx/contenidos/saladeprensa/boletines/2020/OtrTemEcon/ENDUTIH\\_2019.pdf](https://www.inegi.org.mx/contenidos/saladeprensa/boletines/2020/OtrTemEcon/ENDUTIH_2019.pdf).
- Juárez-Morales, M., Arriaga-Jordán, C.M., Sánchez-Vera, E., García-Villegas, J.D., Rayas-Amor, A.A., Reman, T., Dorward, P., Martínez-García, C.G. 2017. Factors influencing the use of cultivated grassland for small-scale dairy production in the Central Highlands of Mexico. *Revista Mexicana de Ciencias Pecuarias* 8: 317-324.
- Lima, E., Hopkins, T., Gurney, E., Shortall, Lovatt, L., Davies, P., Williamson, G., Kaler, J. 2018. Drivers for precision livestock technology adoption: A study of factors associated with adoption of electronic identification technology by commercial sheep farmers in England and Wales. *PLoS ONE* 13(1): e0190489.
- Martínez-García, C.G., Dorward, P. and Rehman, T. 2012. Farm and socioeconomic characteristics of small-holder milk producers and their influence on the technology adoption in Central Mexico. *Tropical Animal Health and Production* 44: 1199-1211.
- Martínez-García, C.G., Ugoretz, S.J., Arriaga-Jordán, C.M., Wattiaux, M.A. 2015. Farm, household, and farmer characteristics associated with changes in management practices and technology adoption among dairy smallholders. *Tropical Animal Health Production* 47: 311–316.
- Martínez-García, C.G., Arriaga-Jordán, C.M., Dorward, P, Rehman, T. and Rayas-Amor, A.A. 2018. Using a socio-psychological model to identify and understand factors influencing the use and adoption of a successful innovation by small-scale dairy farmers of central Mexico. *Experimental Agriculture*, 54: 142-159.
- Rathod, P., Chander, M., y Bangar, Y. 2016. Use of mobiles in dairying for information dissemination: A multi-stakeholder analysis in India. *Indian Journal of Animal Sciences*, 86: 348–354.
- Shaffril, H.A.M., Hassan, M.S.H.J. and Samah, B.A. 2009. Level of agro-based website surfing among Malaysian agricultural entrepreneurs: a case of Malaysia. *Journal of Agriculture and Social Science*. 5: 55-60.
- Turner, A.J., Klerkx, L., White, T., Nelson, T., Everett-Hincks, J., Mackay A., Botha N. 2017. Unpacking systemic innovation capacity as strategic ambidexterity: How projects dynamically configure capabilities for agricultural innovation. *Land use Policy* 68 503–523
- Zuppo, C.M. 2012. Defining ICT in a boundaryless world: the development of a working hierarchy. *International Journal of Managing Information Technology (IJMIT)*. 4: 13-22.



### 1. ¿Qué es el ensilado?

Es un proceso de conservación de forraje para alimentar al ganado, que se basa en la fermentación de granos y forrajes.

**Ventajas**

- Prolonga y facilita el almacenamiento.
- Suplementa el tallo, las hojas y el fruto de la planta.
- Buena fuente de vitaminas A para vacas y terneros.
- Conserva el sabor y el valor nutritivo del forraje por un largo periodo de tiempo.
- Disponibilidad de forraje para la época de seca.

### 2. Proceso de fermentación del ensilado

Al cubrir el forraje picado con plástico, se inicia la fermentación de azúcares, pasando a ácido láctico por bacterias.

Las bacterias causan ácido (baja el pH de 5.7 a 4-7) e inhibe la degradación del forraje por bacterias indeseables.

El ensilado permite conservar energía, proteínas, y otros nutrientes del forraje, que las vacas pueden utilizar eficientemente.

**CONACYT**

### ENSILADO DE MAÍZ

**3. Paso de la fermentación del ensilado**

1. Respiración del forraje.
2. Fermentación temprana por enterobacterias.
3. Fermentación por bacterias ácido lácticas.
4. Fase de estabilización.

El pH sigue bajando en el primer día.  
El pH (señal) comienza a bajar después del tercer día.  
El ácido láctico comienza a acumularse en el segundo día.

**TIPOS DE SILO**

**KARICHO**

### 4. Guía para ensilar maíz

1. Cosechar el maíz cuando el grano se encuentre en estado lechoso masoso.
2. El forraje debe tener de un 33% a un 37% de materia seca (MS).
3. Picar el forraje en partículas pequeñas, alrededor de 2 cm.
4. Evite la contaminación del forraje con tierra, ya que eso provoca que se pudra el forraje.
5. Llenar el silo de forma rápida.
6. Compactar el forraje lo mejor posible para sacar el aire (oxígeno).
7. Selle con plástico por al menos 14 días.
8. Remueva entre 15 y 20 cm de la cara frontal del ensilado por día, una vez que el silo esté abierto.

**KARICHO**

### CELO - SERVICIO

DURACIÓN: 18 HORAS

**ANTES DEL CELO**

DURACIÓN: 6 - 10 HORAS

SE ACERCA A OTROS ANIMALES

INTENTA MONTAR A OTRAS VACAS

ALIMENTA A TUS VACAS

OBSERVA SU COMPORTAMIENTO

SI FALTAN VITAMINAS Y MINERALES EN SU ALIMENTACIÓN TENDRÁS

- CICLOS IRREGULARES
- CELOS SILENCIOSOS.
- RETARDA EL CRECIMIENTO Y MADUREZ SEXUAL

**ES HORA DE TENER CRÍAS**

MUGE

MOCO CLARO Y TRANSPARENTE

ACEPTA LA MONTA

AUMENTA LA URINA

POCO TIEMPO PARA CONCEBIR

SI ANOTAS LOS DÍAS DE CELO, PODRÁS PLANEAR LOS PARTOS

NO DEJES PASAR CELOS, PORQUE PIERDES DINERO

PROGRAMA LOS PARTOS CUANDO HAYA SUFICIENTE FORRAJE

**DESPUES DEL CELO**

DURACIÓN: 10 HORAS

SE ACERCA A OTROS ANIMALES

NO ACEPTA LA MONTA

**Recordar**

CADA 21 DÍAS SE PUEDE PREÑAR

RECUERDE QUE EL CELO SE MANIFIESTA POR CAMBIOS DE COMPORTAMIENTO

EXCESO O FALTA DE PROTEÍNA Y ENERGÍA EN LAS VACAS AFECTA QUE TENGAN CRÍAS

**CONACYT**