



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA CHAPINGO

Centro de Investigaciones Económicas, Sociales y Tecnológicas de
la Agroindustria y la Agricultura Mundial

**Adopción de Tecnologías de Información y
Comunicación (TIC) en pequeños ganaderos de
bovinos en Guerrero, México**

TESIS

Que como requisito parcial para obtener el grado de:

**Maestro en Ciencias en Estrategia
Agroempresarial**

Presenta:

Alejandra Díaz Herrera

Bajo la supervisión de:



APROBADA Director: Dr. Juan Antonio Leos Rodríguez



“ADOPCIÓN DE TECNOLOGÍAS DE INFORMACIÓN Y COMUNICACIÓN (TIC) EN PEQUEÑOS GANADEROS DE BOVINOS EN GUERRERO, MÉXICO”

Tesis realizada por Alejandra Díaz Herrera bajo la supervisión del Comité Asesor indicado, aprobada por el mismo y aceptada como requisito parcial para obtener el grado de:

MAESTRO EN CIENCIAS EN ESTRATEGIA AGROEMPRESARIAL

DIRECTOR:


Dr. Juan Antonio Leos Rodríguez

ASESOR:


Dra. Leticia Myriam Sagarnaga Villegas

ASESOR:


Dr. José María Salas González

ASESOR:


Dra. María Jesica Zavala Pineda

CONTENIDO

DEDICATORIA	vii
AGRADECIMIENTOS.....	viii
DATOS BIOGRÁFICOS.....	ix
RESUMEN GENERAL.....	x
GENERAL ABSTRACT.....	xi
1. INTRODUCCIÓN GENERAL	1
1.1. Planteamiento del problema	2
1.2. Objetivos de la investigación	3
1.2.1. Objetivo general	3
1.2.2. Objetivos específicos	4
1.3. Preguntas de investigación.....	4
1.4. Hipótesis.....	4
1.5. Justificación	5
1.6. Estructura de la tesis	6
2. REVISIÓN DE LITERATURA.....	8
2.1. Marco teórico	8
2.1.1. Costos de producción.....	8
2.1.2. Teorías de la Adopción de Innovaciones:	9
2.1.3. Tecnologías de la información y la comunicación en la agricultura.....	10
2.1.4. Brecha Digital.....	12
2.1.5. Políticas para la digitalización de la agricultura y el sector rural ...	14
2.2. Marco referencial	15
2.2.1. Estadísticas de producción y comercialización de carne bovina... ..	15
2.2.2. Uso de tecnologías de la información y la comunicación en el sector agropecuario	21
3. VIABILIDAD ECONÓMICA Y FINANCIERA DE LA PRODUCCIÓN DE GANADO BOVINO EN EL MUNICIPIO DE LA UNIÓN, GUERRERO	28

3.1.	Resumen	28
3.2.	Abstract.....	29
3.3.	Introducción	30
3.4.	Materiales y métodos.....	31
3.5.	Resultados y discusión	33
3.5.1.	Características de las URP analizadas	33
3.5.2.	Costos de producción.....	36
3.5.3.	Ingreso neto y rentabilidad	39
3.5.4.	Canales de comercialización.....	40
3.5.5.	Percepción de los productores.....	41
3.6.	Conclusiones	42
4.	FACTORES QUE INFLUYEN EN LA ADOPCIÓN DE TIC EN PEQUEÑOS PRODUCTORES DE BOVINOS EN GUERRERO, MÉXICO	44
4.1.	Resumen.....	44
4.2.	Abstract.....	45
4.3.	Introducción	46
4.4.	Materiales y métodos.....	49
4.5.	Resultados y discusión	52
4.5.1.	Características generales de los productores y sus unidades de producción.....	52
4.5.2.	Disponibilidad y uso de TIC.....	54
4.5.3.	Red social	61
4.5.4.	Perspectiva de genero	63
4.5.5.	Éxodo rural y la adopción de TIC	64
4.6.	Conclusiones	64
5.	CONCLUSIONES GENERALES.....	66
6.	LITERATURA CITADA.....	68

LISTA DE CUADROS

Cuadro 1. Actores entrevistados por localidad.....	51
Cuadro 2. Disponibilidad de dispositivos en el hogar, N=50	54
Cuadro 3. Comparación de medias	59
Cuadro 4. Uso del celular según edad, escolaridad, integrantes en el hogar e hijos en la escuela.....	60
Cuadro 5. Precios de venta, ganado en pie	35
Cuadro 6. Costos de las URP	36
Cuadro 7. Viabilidad de las URP (pesos por año).....	39

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Estructura de la tesis	6
Figura 2. Principales países consumidores de carne de bovino en el mundo en 2020	15
Figura 3. Principales países productores de carne de bovino en el mundo en 2020	16
Figura 4. Principales países exportadores de carne de bovino en 2020.....	17
Figura 5. Principales países importadores de carne de bovino en 2020.....	17
Figura 6. Estacionalidad de la producción de carne en canal de bovino, México	18
Figura 7. Principales estados productores de carne bovina en México, 2020 ..	19
Figura 8. Estados que mayor valor económico aportan en producción de carne bovina en 2020	19
Figura 9. Unidades de ganado bovino por hectárea	20
Figura 10. Porcentaje de unidades de producción según uso de tecnologías de la información y la comunicación (TIC) en las actividades agropecuarias, 2019 ..	22
Figura 11. Servicios de comercio electrónico en el sector agropecuario en América Latina	24

Figura 12. Población ocupada por rango de probabilidad de automatización y sector de actividad	47
Figura 13. Zona de estudio	50
Figura 14. Frecuencia de uso por dispositivo, N=50	56
Figura 15. Principales plataformas y frecuencia de uso.....	56
Figura 16. Herramientas digitales utilizadas por los productores.....	59
Figura 17. Red de comunicación ganaderos	62

DEDICATORIA

A mis padres Alejandro y Juventina, por su amor y apoyo incondicional, por creer en mí y confiar en cada una de mis decisiones, por demostrarme que a pesar de los obstáculos siempre estarán para mí y que puedo lograr cualquier cosa que me proponga.

A mis hermanos Guadalupe, Iris, Eder y Jesús por todo su apoyo y porque, aunque cada uno haya tomado caminos distintos sé que siempre estarán cuando los necesite.

A mis sobrinos Nicole, Johann, Juanito y Dylan por toda la luz que le han dado a mi vida, sepan que siempre podrán contar conmigo.

A mi abuela María† por todo su amor y valentía, por demostrarme que hasta las pruebas más difíciles se enfrentan de pie y con la mejor actitud, ella fue mi inspiración para culminar esta etapa.

A mis abuelos Pastor y Fidelina por estar siempre pendientes y darme tanto amor, soy muy afortunada por tenerlos conmigo.

A mis amigos por convertirse en mi familia, por siempre acompañarme, apoyarme y creer en mí.

AGRADECIMIENTOS

A la Universidad Autónoma Chapingo por aceptarme en su comunidad y por la formación profesional que he recibido.

Al Centro de Investigaciones Económicas, Sociales y Tecnológicas de la Agroindustria y la Agricultura Mundial (CIESTAAM), por aceptarme en su posgrado y adquirir conocimientos de calidad.

Al Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT), por el financiamiento para lograr mis estudios de posgrado.

A mi director de tesis por todo su apoyo y comprensión, por brindarme total disposición desde el día uno para culminar este trabajo de investigación.

A mi comité asesor por el apoyo y tiempo que me brindaron y por todas sus recomendaciones.

A todos y cada uno de mis profesores en el CIESTAAM

A los administrativos del CIESTAAM por su asesoría y acompañamiento en cada trámite.

A los productores de ganado bovino, especialmente para Alejandro Díaz, Aurelio Rosas y Adán Rosas quienes me apoyaron con la gestión para lograr el trabajo de campo.

DATOS BIOGRÁFICOS

Alejandra Díaz Herrera, nació el 17 de julio de 1995 en La Unión de Isidoro Montes de Oca, Guerrero, donde estudió el bachillerato en el CBTa 177. Es Licenciada en Comercio Internacional por la Universidad Autónoma Chapingo de la generación 2014-2018.

Su carrera profesional comenzó en el año 2018 desempeñándose en la organización Technoserve México S.A. De C.V. como asesor empresarial de pequeños productores agrícolas de Oaxaca, Puebla y Estado de México. En el año 2019 trabajó para la empresa Rex Irrigación Texcoco como responsable del departamento de compras. En el año 2021 colaboró con SISTEMAS AGROAPP en CDMX con su aplicación digital Smattcom.

Fue estudiante de posgrado del año 2021 al 2023 de la Maestría en Ciencias en Estrategia Agroempresarial en el Centro de Investigaciones Económicas, Sociales y Tecnológicas de la Agroindustria y la Agricultura Mundial (CIESTAAM) de la Universidad Autónoma Chapingo (UACH). En el 2022 participó en el proyecto “Vida y Campo” que realiza la Agencia Internacional Alemana (GIZ) y la Secretaría de Desarrollo Rural (SADER) en la elaboración de un diagnóstico del acceso y uso los sistemas de información, plataformas y herramientas digitales en el sector agroalimentario de México, en 2023 participó como ponente en el tercer foro “Retos y perspectivas de la actividad Agronómica” que realiza la UAgro, Campus Montaña, con el tema “La adopción de las TIC en pequeños ganadero de bovinos”, en el mismo año, participó como ponente en la XLVIII Reunión Científica para la Producción Animal y Seguridad Alimentaria A.C., y la XVII Reunión de la Asociación Latinoamericana de Producción Animal con el tema “Características que presentan los pequeños productores de bovinos en el uso de las tecnologías de la información y la comunicación”.

RESUMEN GENERAL

ADOPCIÓN DE TECNOLOGÍAS DE INFORMACIÓN Y COMUNICACIÓN (TIC) EN PEQUEÑOS GANADEROS DE BOVINOS EN GUERRERO, MÉXICO¹

El uso de las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC) se ha convertido en un elemento clave para la transferencia del conocimiento, que promueva el desarrollo de los pequeños sistemas productivos. El objetivo de esta investigación fue determinar la viabilidad financiera y económica en las unidades de producción (UP) de pequeños ganaderos de bovinos e identificar los factores que influyen en el uso de TIC para proponer estrategias que faciliten el conocimiento y la adopción de innovaciones. La información se obtuvo mediante la técnica de paneles de productores y 50 encuestas aplicadas a productores seleccionados por un muestreo no estadístico en el municipio de La Unión de Isidoro Montes de Oca, Guerrero. Se estimaron costos e ingresos según la metodología de la Asociación Americana de Economía Agrícola adaptada para México, a fin de estimar la viabilidad financiera y económica de las Unidades Representativas de Producción (URP). Se agruparon a los productores a partir de variables relacionadas al uso de TIC y se analizaron sus características mediante estadística descriptiva. Además, se realizó un análisis de redes sociales para conocer el flujo de la información. Ambas URP son inviables económica o financieramente. Los dispositivos móviles más utilizados son el celular inteligente y las principales plataformas que utilizan son WhatsApp, Facebook y YouTube, las habilidades digitales aún son básicas. Los factores que intervienen en el uso y adopción de TIC son la edad, escolaridad, diversificación de actividades y educación de los hijos. La principal fuente de información proviene de los clientes y proveedores. Se concluye que es necesaria una estrategia que aumente la rentabilidad de los productores para incentivar la adopción de TIC que a su vez promoverá la rentabilidad.

Palabras clave: digitalización agrícola, adopción de innovaciones, gestión del conocimiento, brecha digital, desarrollo agrícola.

¹Tesis de Maestría en Ciencias en Estrategia Agroempresarial. Universidad Autónoma Chapingo
Autor: Alejandra Díaz Herrera
Director de tesis: Dr. Juan Antonio Leos Rodríguez

GENERAL ABSTRACT

ADOPTION OF INFORMATION AND COMMUNICATION TECHNOLOGIES (ICT) BY SMALL-SCALE BOVINE PRODUCERS IN GUERRERO, MÉXICO¹

The use of Information and Communication Technologies (ICT) has become a key element for the transfer of knowledge to promote the development of small productive systems. The objective of this research was to determine the financial and economic viability in the production units (PU) of small cattle farmers and to identify the factors that influence the use of ICT to propose strategies that facilitate the knowledge and adoption of innovations. The information was obtained through the technique of producer panels and 50 surveys applied to producers selected by a non-statistical sampling in the municipality of La Unión de Isidoro Montes de Oca, Guerrero. Costs and income were estimated according to the methodology of the American Association of Agricultural Economics adapted for Mexico, in order to estimate the financial and economic viability of the Representative Production Units (RPU). Producers were grouped based on variables related to ICT use and their characteristics were analyzed using descriptive statistics. In addition, a social network analysis was conducted to understand the flow of information. Both RPU are economically or financially unviable. The most used mobile devices are the smart cell phone and the main platforms they use are WhatsApp, Facebook and YouTube, digital skills are still basic. The factors involved in the use and adoption of ICT are age, schooling, diversification of activities and children's education. The main source of information comes from customers and suppliers. It is concluded that a strategy to increase the profitability of producers is necessary to encourage the adoption of ICTs, which in turn will promote profitability.

Keywords: agricultural digitalization, adoption of innovations, knowledge management, digital divide, agricultural development.

¹Master of Science thesis in the Agribusiness Strategy Programme, Universidad Autónoma Chapingo

Author: Alejandra Díaz Herrera

Supervisor: Dr. Juan Antonio Leos Rodríguez

1. INTRODUCCIÓN GENERAL

Los sistemas productivos pequeños ocupan un lugar importante en la producción mundial de alimento, representan entre el 70 y 80 % de las tierras agrícolas del mundo, producen alrededor de un tercio de los alimentos y el 80 % en términos de valor (FAO, 2021). Se estima que para 2050, la producción agrícola deberá aumentar aproximadamente un 70 % para alimentar a la población del planeta que superará los 10 000 millones de habitantes (Banco Mundial, 2022) , por lo que el principal reto que se debe afrontar es producir más con menos agua, terreno y biodiversidad.

De los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS), la FAO es responsable del ODS 2: “Poner fin al hambre”, que tiene como objetivo duplicar la productividad agrícola y aumentar los ingresos de los agricultores de pequeña escala para el año 2030, al mismo tiempo que garantiza la sostenibilidad de los sistemas de producción de alimentos mediante prácticas agrícolas resilientes.

La ganadería bovina desempeña un papel fundamental en numerosas áreas rurales, contribuyendo tanto a la subsistencia económica de las comunidades como a la generación de alimentos de origen animal. A pesar de su relevancia, los ganaderos de estas regiones a menudo se ven confrontados por desafíos, tales como la restricción en el acceso a información técnica actualizada, la carencia de herramientas para la toma de decisiones basadas en datos precisos y la limitación de recursos para optimizar sus procesos productivos.

En este escenario, las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC) tienen el potencial de impulsar de manera significativa la eficiencia, productividad y sostenibilidad de la ganadería bovina en áreas rurales. Sin embargo, la adopción de estas tecnologías digitales no siempre es homogénea ni universal, y pueden surgir disparidades en el acceso a estas herramientas entre diferentes

grupos de individuos. Esta disparidad se conoce como brecha digital y puede tener repercusiones significativas en el desarrollo económico y la igualdad social.

El sector agropecuario es quien menos crecimiento en el uso de las TIC ha tenido en comparación con otros sectores, incluso en países desarrollados (McKinsey&Company, 2015). Sin embargo, las tecnologías agrícolas, conocidas como "agroTIC," han permeado a nivel mundial en todos los eslabones de la cadena de valor, con distintos enfoques, intensidades y estrategias comerciales.

En México solo el 37.7% de las unidades de producción agropecuaria usan las TIC para el desarrollo de sus actividades pese a que el 88% de los productores dispone de celular móvil (INEGI, 2019b). No obstante, la creciente penetración de las TIC en las zonas rurales tras la pandemia de COVID-19 ha generado un amplio abanico de oportunidades para los pequeños productores, mejorando su capacidad para competir en el mercado, tomar decisiones basadas en información precisa y aumentar su productividad.

1.1. Planteamiento del problema

El crecimiento de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) en las zonas rurales, impulsado por la pandemia de COVID-19, ha marcado un fenómeno de gran relevancia, transformando la vida de comunidades rurales en todo el mundo. A pesar de los avances en la adopción de las TIC, persisten desafíos fundamentales, como la desigualdad en el acceso, el uso y las habilidades relacionadas con estas tecnologías. Por tanto, es de vital importancia abordar estas disparidades tecnológicas para garantizar que todas las personas tengan acceso a estas herramientas y puedan aprovechar sus beneficios.

El sector agropecuario es quien menos crecimiento en el uso de las TIC ha tenido en comparación con otros sectores (McKinsey&Company, 2015) sin embargo, las tecnologías digitales están transformando con rapidez todas las etapas de la cadena de valor desde el campo hasta la cocina aumentando la brecha digital entre

grandes y pequeños sistemas de producción que amenazan su competitividad y permanencia.

El acceso a la tecnología digital puede ofrecer ventajas considerables a los pequeños agricultores y otros negocios rurales al proporcionar vinculaciones con proveedores e información y permitir que los usuarios puedan aprovechar el talento de la fuerza de trabajo, establecer asociaciones estratégicas, tener acceso a servicios de apoyo tales como capacitación, servicios financieros y, lo que es decisivo, llegar a los mercados y clientes (Trendov et al., 2019).

La adopción de herramientas digitales en la agricultura y los negocios rurales no solo mejora la eficiencia y la productividad, sino que también contribuye a la conservación del medio ambiente y la sostenibilidad a largo plazo al promover un uso más racional y responsable de los recursos naturales. Estas tecnologías desempeñan un papel importante en la búsqueda de soluciones a los desafíos ambientales y de sostenibilidad en el mundo agrícola.

Sin embargo, es importante destacar que el acceso a las TIC por sí solo no garantiza la adopción de ellas en las actividades de los pequeños productores y por consecuencia no garantiza beneficios. Existen diversos factores, como la capacitación, la perspectiva individual, el entorno familiar, el perfil del productor, el nivel socioeconómico, el tamaño de las unidades de producción y los proveedores de TIC, entre otros, que pueden generar barreras para la adopción de estas tecnologías. A menudo, estos factores no son debidamente considerados al desarrollar estrategias y políticas públicas en este ámbito.

1.2. Objetivos de la investigación

1.2.1. Objetivo general

El objetivo general de esta investigación fue determinar la viabilidad económica y financiera de las unidades de producción de pequeños productores de ganado bovino e identificar los factores que influyen en el uso de TIC para proponer

estrategias efectivas que aumenten la rentabilidad de estos pequeños productores a través de la adopción de innovaciones.

1.2.2. Objetivos específicos

- **Estimar** costos e ingresos de las unidades de producción de pequeños productores de ganado bovino con el fin de determinar la viabilidad económica y financiera, así como los factores que influyen en el desarrollo de la actividad.
- **Analizar** el uso de TIC en los pequeños productores de ganado bovino y las variables que explican su adopción.
- **Proponer** estrategias que favorezcan la adopción de innovaciones a través de TIC en pequeños productores de ganado bovino que aumenten su rentabilidad.

1.3. Preguntas de investigación

Con base en cada uno de los objetivos, se procedió a plantear las preguntas de investigación:

- ¿Cuáles son los costos clave que los pequeños productores de ganado bovino enfrentan en sus operaciones y cuál es la viabilidad económica y financiera de sus unidades de producción?
- ¿Cuáles son la característica de uso de TIC en los pequeños ganaderos de bovinos y cuáles las variables favorecen su adopción?
- ¿Cuáles son las estrategias que favorecen la adopción de innovaciones a través de TIC en pequeños productores de ganado bovino que aumenten la rentabilidad en sus unidades de producción?

1.4. Hipótesis

H1: Los pequeños productores no llevan un registro de sus operaciones por lo que desconocen sus principales costos y factores que intervienen en la

producción de ganado bovino, lo que les impide conocer la rentabilidad de sus unidades de producción y generar estrategias que mejoren su competitividad.

H2: La adopción de TIC depende de aspectos sociales, económicos, culturales y de educación del productor y son los pequeños productores que utilizan TIC los que tienden a tener un mejor desempeño en la producción y comercialización en comparación con aquellos que no las utilizan.

H3: La adopción de innovaciones a través de TIC por parte de pequeños productores de ganado bovino, cuando se implementan estrategias específicas como la capacitación, el acceso a recursos tecnológicos, el apoyo técnico y la integración de TIC en la gestión de la producción ganadera, está relacionada con un aumento en la rentabilidad en sus unidades de producción.

1.5. Justificación

México es uno de los principales países productores, consumidores y exportadores de carne bovina, son estas actividades las que mayor valor económico aportan al PIB del subsector pecuario (SIAP, 2021), y una de las principales actividades económicas que se desarrollan en las zonas rurales.

La ganadería bovina en el estado de Guerrero desempeña un papel fundamental en su economía y seguridad alimentaria. Es una actividad tradicional arraigada en la cultura y las costumbres de sus habitantes. En el 75% de la superficie estatal se desarrolla la agricultura y ganadería, cuenta con un inventario de 1,300,000 cabezas de ganado bovino distribuidas en 42,000 unidades de producción y en los últimos 10 años la producción ha permanecido estable (SIAP, 2021).

En el Municipio de La Unión de Isidoro Montes de Oca, Guerrero, el 28% de las familias practica la ganadería bovina según datos proporcionados por el Ayuntamiento municipal. A pesar de este involucramiento, se observa un escaso nivel de integración en la cadena productiva. La falta de asistencia técnica, la

presencia de intermediarios, la limitada inclusión en los mercados, así como desafíos en aspectos como la alimentación, el acceso al agua, la reproducción y la obtención de financiamiento son algunos de los problemas que enfrentan y que actúan como obstáculos para su desarrollo.

Con base en lo anterior, resulta esencial evaluar la rentabilidad de las unidades de producción y analizar los factores que podrían estimular la adopción de innovaciones a través de las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC) entre los pequeños ganaderos de bovinos. Este análisis permitirá incorporar estos elementos en el diseño de estrategias fomentando un desarrollo más amplio y sostenible en la ganadería bovina en la región.

1.6. Estructura de la tesis

La estructura de este documento presenta un arreglo de Tesis por artículos, por lo que se desarrolla en cinco capítulos los cuales se describen en la Figura 1.

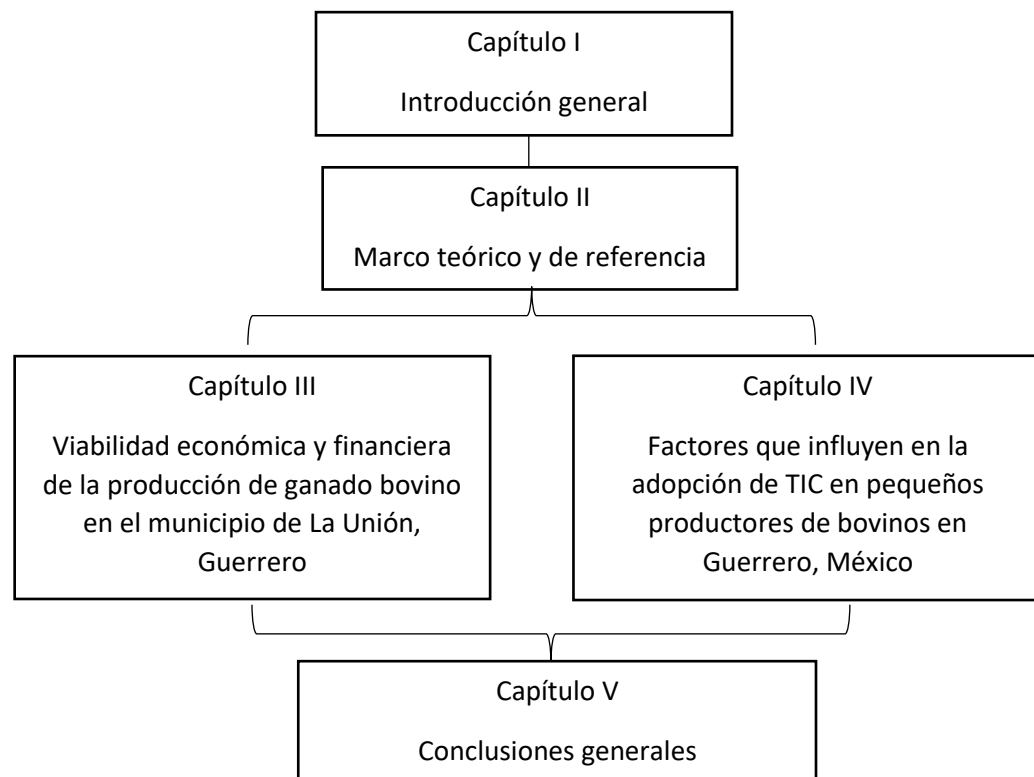


Figura 1. Estructura de la tesis

El capítulo uno hace referencia a aspectos relacionados con la introducción general sobre el papel que juegan las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) en los pequeños sistemas de producción en temas económicos, sociales y ambientales. Además, contiene el planteamiento del problema, objetivos, preguntas de investigación, hipótesis y justificación.

El capítulo dos concentra la revisión de literatura la cual contiene el marco teórico-conceptual que señalan las teorías y conceptos vinculados con el tema de investigación y un marco de referencia donde se muestran trabajos que han realizado otros autores.

El capítulo tres contiene los resultados de las encuestas aplicadas en campo, donde se describen las características de uso de TIC y se analiza los factores que influyen en su adopción por los productores de ganado bovino del Municipio de La Unión de Isidoro Montes de Oca, Guerrero.

El capítulo cuatro presenta los resultados de los panes de productores que se realizaron en campo, donde se presentan los costos de producción e ingresos y el análisis de viabilidad financiera y económica de las Unidades Representativas de Producción.

Finalmente, el capítulo cinco engloba de manera general las conclusiones que se derivan de esta investigación.

2. REVISIÓN DE LITERATURA

2.1. Marco teórico

Se han definido los siguientes conceptos clave y teorías con el propósito de establecer un marco de referencia que oriente la investigación.

2.1.1. Costos de producción

Los costos de producción según Marshall (1997) son los gastos en los que una empresa incurre al obtener los factores de producción necesarios para fabricar un bien o servicio.

Según Milton Friedman "Los costos de producción se refieren a los gastos monetarios necesarios para comprar o alquilar factores de producción y llevar a cabo la producción de bienes y servicios" (Friedman, 2010).

Los costos de producción entonces son los desembolsos económicos y gastos en dinero que una empresa debe asumir para adquirir los recursos y factores de producción indispensables para producir un bien o servicio.

En la obra de Adam Smith "La Riqueza de las Naciones," su análisis sobre los costos de producción se centra en la división del trabajo y cómo influye en la productividad. Smith argumenta que una mayor división del trabajo lleva a una mayor eficiencia y a una reducción de los costos de producción (Smith, 2011).

Esto se relaciona de manera interesante con los beneficios de las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC) en la actualidad al permitir una comunicación más rápida y eficiente, la automatización de tareas y la gestión de datos, contribuyen a una mayor eficiencia en los procesos de producción y gestión empresarial. Las empresas pueden coordinar sus operaciones de manera más efectiva y reducir los tiempos de producción, lo que se traduce en costos más bajos y una mayor productividad.

2.1.2. Teorías de la Adopción de Innovaciones:

La teoría de la innovación es un campo de estudio que se enfoca en entender cómo las innovaciones son creadas, adoptadas y difundidas en una sociedad. A continuación, se presentan algunos autores y obras clave en este campo:

Schumpeter (1942), es a menudo conocida como "Teoría de la Innovación Schumpeteriana" y se centra en la importancia de la innovación tecnológica y empresarial en el proceso de desarrollo económico. Schumpeter considera que la innovación es el motor del cambio económico. En su visión, la innovación no se limita a la creación de nuevos productos o servicios, sino que también incluye la introducción de nuevos métodos de producción, organización empresarial y enfoques de mercado.

Uno de los conceptos más conocidos de Schumpeter es el de "destrucción creativa". El autor argumenta que la innovación disruptiva puede destruir las estructuras económicas existentes, lo que a su vez crea espacio para nuevas oportunidades. Este proceso de destrucción y creación constante es fundamental para el progreso económico.

La Teoría de la Difusión de Innovaciones, desarrollada por Rogers (2003), es un marco teórico que explora cómo las nuevas ideas, productos, prácticas o tecnologías se difunden y son adoptadas por las personas o grupos en una sociedad. La teoría se basa en la premisa de que la adopción de innovaciones sigue un proceso predecible y se divide en cinco categorías de adoptantes:

Innovadores: Son las personas que adoptan una innovación en una etapa muy temprana. Por lo general, están dispuestas a asumir riesgos y a probar nuevas ideas antes que la mayoría.

Adoptantes Tempranos: Siguen a los innovadores y también adoptan innovaciones relativamente rápido. A menudo son respetados en su comunidad y actúan como modelos a seguir.

Mayoría Temprana: Este grupo conforma la "masa crítica" necesaria para que una innovación continúe difundiéndose. Aunque no son los primeros en adoptar, lo hacen antes que la mayoría de la población.

Mayoría Tardía: Son menos propensos a adoptar una innovación y tienden a hacerlo después de que la mayoría ya lo haya hecho. Suelen ser influenciados por la presión social.

Rezagados: Son los últimos en adoptar una innovación. A menudo son escépticos y requieren una fuerte influencia social o ventajas evidentes antes de decidirse a adoptarla.

Existe también El Modelo de Aceptación de Tecnología (TAM) que se centra en la adopción de tecnología, especialmente en el contexto de sistemas de información y tecnologías de la comunicación. El TAM plantea que la intención de uso de una tecnología está influenciada por la percepción de utilidad y la percepción de facilidad de uso. En otras palabras, las personas son más propensas a adoptar una tecnología si la consideran útil y fácil de usar (Davis, 1989).

El modelo TAM también ha sido extendido y adaptado a lo largo de los años para incluir variables adicionales, como factores sociales, culturales y organizacionales, que pueden influir en la adopción de la tecnología.

2.1.3. Tecnologías de la información y la comunicación en la agricultura

Según Cabero, (1998) las tecnologías de la información y comunicación (TIC) son las que giran en torno a tres medios básicos: la informática, la microelectrónica y las telecomunicaciones; pero giran, no sólo de forma aislada, sino de manera interactiva e interconexionadas, lo que permite conseguir nuevas realidades comunicativas.

Las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) son un conjunto de herramientas, dispositivos, sistemas y recursos digitales que permiten la adquisición, procesamiento, almacenamiento, transmisión y comunicación de información de manera electrónica y presentada en forma de audio, datos, textos, imágenes y videos. Estas tecnologías engloban computadoras, redes, internet, dispositivos móviles, software y aplicaciones que facilitan la creación, acceso, intercambio y gestión de datos y conocimiento, contribuyendo a la transformación de la sociedad y la forma en que las personas se comunican, trabajan y acceden a la información.

A finales de los años 1990, las TIC representaron una parte importante y creciente de la inversión y contribuyeron de forma significativa al crecimiento de la producción, especialmente en Estados Unidos, Australia y Finlandia. La difusión de las TIC en todos los sectores de la economía ha mejorado el rendimiento económico y ha impulsado sustancialmente el aumento de la productividad. En este sentido, cabe destacar que los sectores productores y usuarios de las TIC han representado la mayor parte del crecimiento global en un amplio abanico de países de la OCDE (OCDE, 2002).

El comercio en los sectores de la alimentación y la agricultura se ha duplicado con creces desde 1995 y han sido los avances tecnológicos los que han hecho posible transformar los procesos de producción y comercio, lo que a su vez ha posibilitado la aparición de cadenas de valor mundiales en la alimentación y la agricultura (FAO, 2020).

Son pocos los países que han priorizado el uso de las TIC en el sector agroalimentario pero, los que sí lo hacen por lo general también tienen un mejor entorno empresarial y un mejor marco normativo y reglamentario para los agronegocios (Trendov et al., 2019).

Sensores, Robot, Drones, imágenes satelitales, Big data, Cadena de bloques por mencionar algunos son las tecnologías que se encuentran en la actualidad

realizando los procesos en gran parte de los sistemas productivos. Un reporte presentado por BANXICO, (2018) señalan que estos procesos han revolucionado la producción en diversos sectores económicos y se estima continuará haciéndolo en el futuro cercano, las innovaciones tecnológicas de los próximos años podrían permitir la automatización de una gran cantidad de tareas en los procesos productivos, lo cual afectaría, a su vez, la composición y los niveles del empleo, así como sus remuneraciones y el sector primario incluidas las actividades ganaderas es quien mayor probabilidad de automatización presenta. McKinsey (2017) estima que la automatización podría afectar hasta un 10% de la población ocupada en México para el año 2030.

Por todo esto ha nacido el termino de inclusión digital que se define como "la capacidad de individuos y grupos para acceder a las tecnologías de la información y la de la información y la comunicación. La inclusión digital abarca no solo el acceso a Internet, sino también la disponibilidad de hardware y software, contenidos y servicios pertinentes y formación en la alfabetización digital necesaria para un uso eficaz de las de la información y la comunicación" (Becker et al., 2012).

2.1.4. Brecha Digital

La brecha digital en zonas rurales se refiere a las diferencias en el acceso y la adopción de tecnologías de la información y comunicación (TIC) en comparación con las áreas urbanas. Estas diferencias ejercen un impacto significativo en la disponibilidad de TIC y la capacidad de las comunidades rurales para aprovechar sus ventajas.

La carencia de acceso a Internet de alta velocidad, la limitada disponibilidad de dispositivos digitales y la falta de oportunidades para adquirir habilidades tecnológicas son factores clave que contribuyen a esta brecha digital en zonas rurales. Este desequilibrio no solo restringe la participación en la economía digital y el acceso a la información, sino que también incide en la educación, la atención

médica y la participación cívica de las comunidades rurales. Por lo tanto, la reducción de esta brecha digital es fundamental para garantizar que todas las personas, sin importar su ubicación geográfica, tengan la oportunidad de beneficiarse plenamente de las TIC.

La brecha digital es un concepto ampliamente discutido y definido por diversos autores. A continuación, se presentan algunas de las definiciones y enfoques de brecha digital según distintos autores:

Jan A.G.M. Van Dijk es conocido por su enfoque multidimensional de la brecha digital. Él define la brecha digital como "una separación persistente de una o más dimensiones que separan a los usuarios de computadoras, internet y otras tecnologías de la información y comunicación (TIC) de aquellos que no lo hacen" (Van Dijk, 2006). Señala también que estas dimensiones pueden incluir acceso, uso, habilidades y actitudes hacia la tecnología.

Según Rogers (2003), la brecha digital implica que la adopción de tecnologías de información y comunicación se da de manera desigual en diferentes grupos sociales. Los adoptantes tempranos y las personas con mayores recursos son más propensos a adoptar las TIC, mientras que los rezagados son menos propensos a hacerlo.

Warschauer (2002), destaca la brecha digital en términos de "acceso, participación y conocimiento". Esto significa que la brecha digital no se limita al acceso a la tecnología, sino que también involucra la participación en la sociedad de la información y la adquisición de habilidades digitales.

Según Hargittai (2002), el término "desigualdad digital" es como una evolución de la brecha digital. Considera que la desigualdad digital se refiere a las diferencias persistentes en el acceso y las habilidades digitales, y cómo estas desigualdades pueden influir en las oportunidades y los resultados.

2.1.5. Políticas para la digitalización de la agricultura y el sector rural

De acuerdo con Aguilar (1993) la política pública es un proceso, una serie compleja de decisiones, en la que se entremezclan las iniciativas de las organizaciones sociales y la de las instancias gubernamentales.

La teoría de política pública es un campo interdisciplinario que busca explicar cómo se toman y se implementan las decisiones políticas en un contexto gubernamental.

La expansión de las TIC no parece depender de las políticas públicas, sino que constituye un fenómeno social, cultural y de mercado que posee su propia dinámica.

Las acciones de fomento digital tienen un impacto específico en la expansión de las TIC en la agricultura y los sectores rurales. Las políticas públicas de regulación y fomento de las TIC y las acciones de agencias privadas parecen tener efectos positivos sobre la expansión en el acceso y uso de ellas. Se puede observar, por ejemplo, que, si bien en términos generales hay correlación entre niveles de desarrollo económico y desarrollo digital, a similares niveles de ingreso per cápita hay países que logran mejor desarrollo digital. Esto podría explicarse por la mayor sensibilización al tema y por la existencia de políticas públicas que han impulsado el desarrollo digital (Guerra, 2010).

La disponibilidad o la oferta de internet se localiza principalmente en las ciudades, en las zonas rurales existen aún muchas dificultades para tener acceso a internet debido a la baja demanda y nivel de ingresos lo que provoca que no les resulte atractivas ni rentables a las empresas proveedoras.

Para hacer frente a este reto se han propuesto experiencias comunitarias de acceso a internet que benefician a grupos de productores gracias a acuerdos entre gobierno y empresas privadas, estos puntos de acceso o cibercafés para productores resuelve el problema de conectividad, pero también incentiva a los

productores a recurrir a estos centros al tratarse de grupos homogéneos que comparten características y necesidades similares.

2.2. Marco referencial

2.2.1. Estadísticas de producción y comercialización de carne bovina

A nivel mundial el consumo en la carne bovina va en aumento y De acuerdo con las perspectivas agrícolas de OCDE y FAO para el 2030 la producción y consumo de carne bovina se incrementarán en 6,2% y 6,1% respectivamente (OCDE-FAO, 2021).

Según datos presentados por el Consejo Mexicano de la Carne [COMECARNE, (2021)] los principales países consumidores de carne bovina son Estados Unidos, China, la Unión Europea, Brasil e India; México se encuentra dentro del TOP 10 ocupando el séptimo lugar, Figura 2.

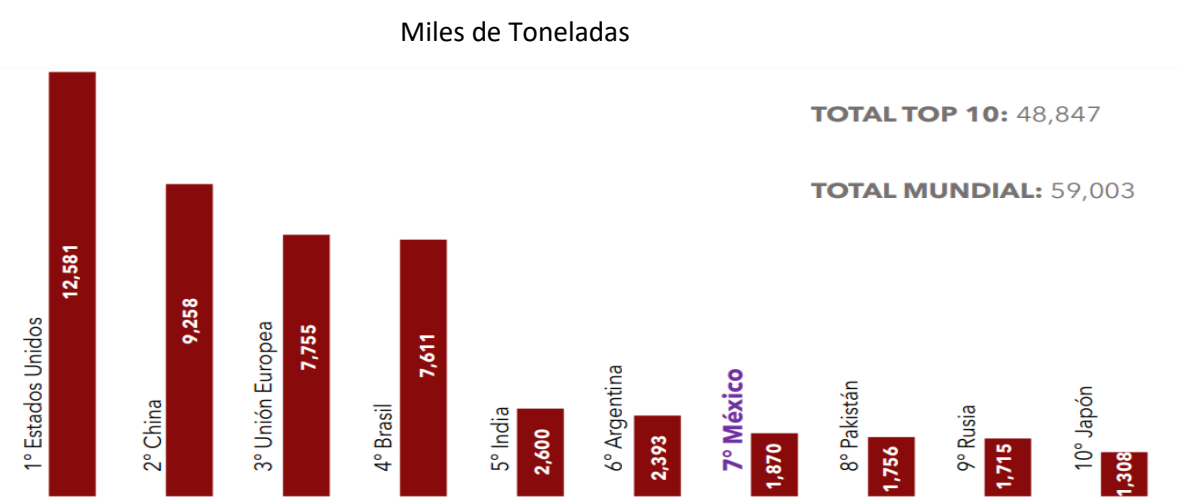


Figura 2. Principales países consumidores de carne de bovino en el mundo en 2020
Fuente: COMECARNE, (2021) con información de USDA

Los principales países productores de carne bovina son Estados Unidos, Brasil, la Unión Europea, China e India; posicionándose México en el octavo lugar, Figura 3.

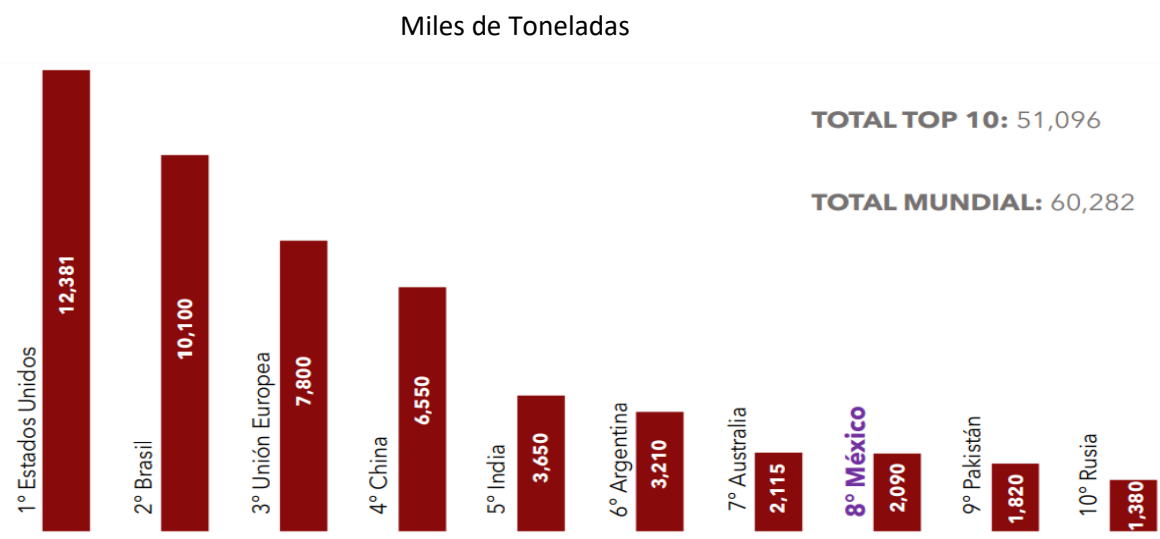


Figura 3. Principales países productores de carne de bovino en el mundo en 2020
Fuente: COMECARNE, (2021) con información de USDA

Principales países productores y exportadores de carne bovina

Según datos presentados por COMECARNE, (2021) el 90% de las exportaciones de carne bovina se encuentran concentradas en 10 países únicamente, siendo Brasil, Australia y Estados Unidos los mayores exportadores, México forma parte de esta lista de países ocupando el noveno lugar, Figura 4.

EXPORTADORES		BALANZA COMERCIAL
1° BRASIL	2,539	2,489
2° AUSTRALIA	1,455	1,441
3° ESTADOS UNIDOS	1,331	-200
4° INDIA	1,050	1,050
5° ARGENTINA	830	817
6° NUEVA ZELANDA	622	610
7° CANADÁ	495	235
8° URUGUAY	400	350
9° MÉXICO	355	220
10° UNIÓN EUROPEA	350	45
TOTAL	9,427	SUPERÁVIT DÉFICIT

Figura 4. Principales países exportadores de carne de bovino en 2020

Fuente: COMECARNE, (2021) con información de USDA

En el caso de las importaciones, el Consejo Mexicano de la Carne reporta que el 83% se encuentra concentrado en los 10 países que se enlistan en la Figura 5. siendo China, Estados Unidos y Japón los principales importadores.

IMPORTADORES		BALANZA COMERCIAL
1° CHINA	2,725	-2,708
2° ESTADOS UNIDOS	1,531	-200
3° JAPÓN	840	-833
4° COREA DEL SUR	550	-550
5° HONG KONG	545	-545
6° RUSIA	360	-335
7° UNIÓN EUROPEA	305	45
8° CHILE	300	-265
9° EGIPTO	275	-275
10° CANADÁ	260	235
TOTAL	7,691	SUPERÁVIT DÉFICIT

Figura 5. Principales países importadores de carne de bovino en 2020

Fuente: COMECARNE, (2021) con información de USDA

Los datos presentados muestran la posición en la que se encuentra México en el mundo y el gran reto que tiene para mantenerse dentro de los principales países productores y exportadores de carne bovina, lo que conduce a la necesidad de tener cada día mejores sistemas de producción.

Estadísticas de producción y comercialización de carne bovina en México

De acuerdo con estudio realizado por (Ángel et al., 2020) donde se midieron y analizaron indicadores de trazabilidad, balanza comercial relativa, especialización internacional y ventaja comparativa revelada; la producción de carne bovina en canal en México en el periodo 1990-2013 tuvo una tendencia a la alza con un crecimiento del 62.2%, sin embargo, el rendimiento de carne por animal para el periodo 2004-2013 fue muy bajo colocando a México en el lugar 69 en productividad.

Para el año 2020, la producción de carne bovina en México alcanzó un máximo histórico, al superar las dos millones de toneladas, lo que representó un incremento de 2.57 por ciento con respecto a 2019 (SADER, 2021), siendo esta actividad la que mayor valor aporta dentro del sector pecuario, Figura 6.

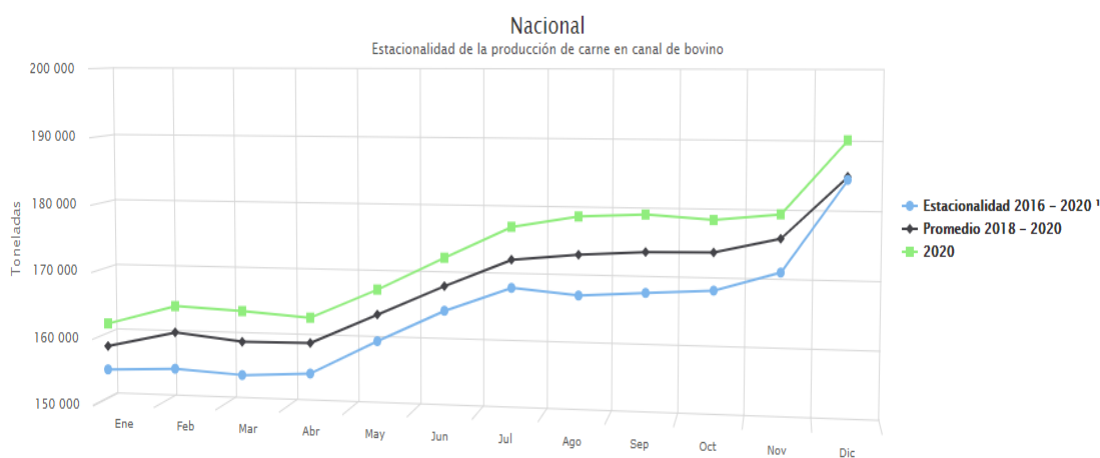


Figura 6. Estacionalidad de la producción de carne en canal de bovino, México

Fuente: Sistema de Información Agroalimentaria y pesquera (SIAP)

Los principales estados productores de carne bovina en México

Los estados que se encuentran en el Top 10 en cuanto a producción de bovinos para carne en México se muestran en la Figura 7. Colocándose Veracruz y Jalisco a la cabeza.

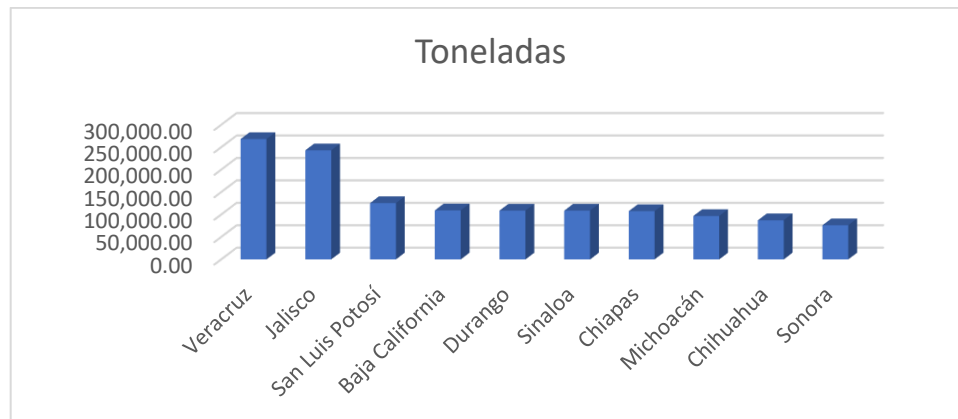


Figura 7. Principales estados productores de carne bovina en México, 2020

Fuente: elaboración propia con datos de SIAP

Los estados que mayor valor económico aportan se muestran en la Figura 8. Siento Jalisco para este escenario quién ocupa el primer lugar.

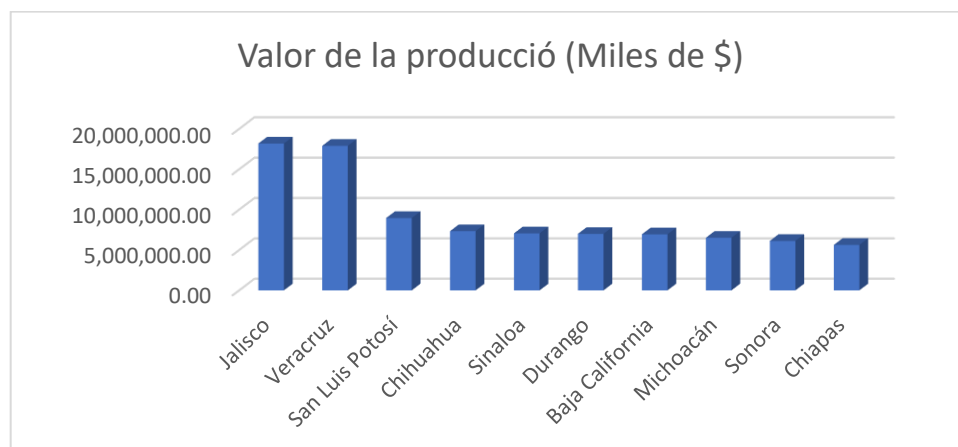


Figura 8. Estados que mayor valor económico aportan en producción de carne bovina en 2020

Fuente: elaboración propia con datos de SIAP, (2021)

El índice de unidades de ganado bovino por hectárea ha aumentado en los últimos años por falta de disponibilidad de tierras agrícolas, lo que convierte esta actividad en una ganadería cada día más intensiva.

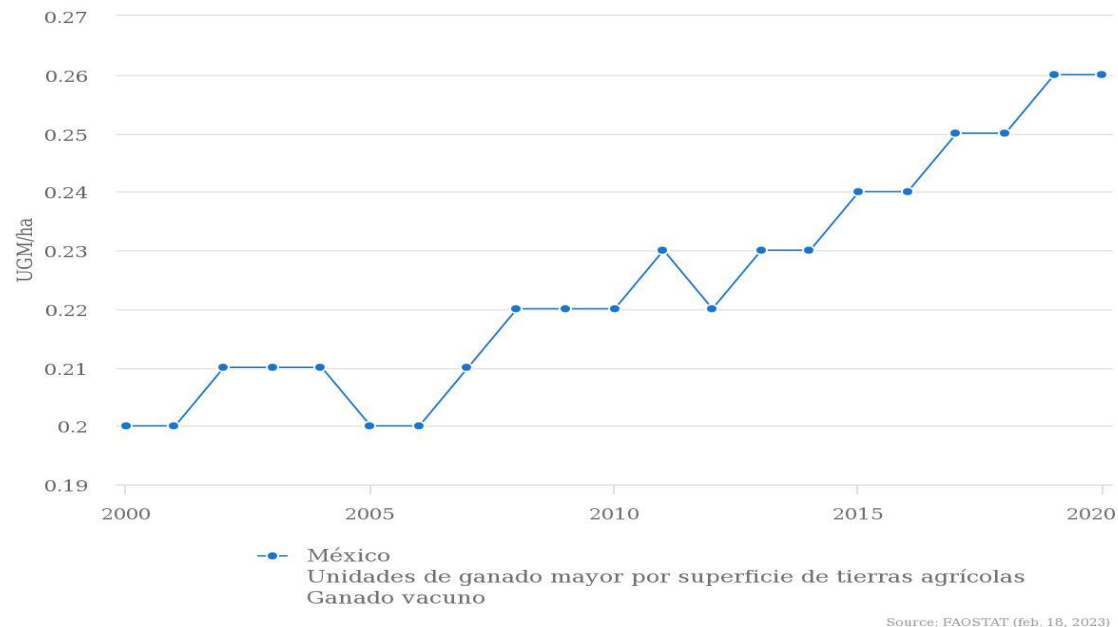


Figura 9. Unidades de ganado bovino por hectárea

Fuente: elaboración propia con datos de FAOSTAT (2021)

Producción de carne bovina en Guerrero

En Guerrero, el 75% de la superficie estatal se desarrolla la agricultura y ganadería, cuenta con un inventario de 1,300,000 cabezas de ganado bovino distribuidas en 42,000 unidades de producción y en los últimos 10 años la producción ha permanecido estable (SIAP, 2021)

Para el año 2020 la producción de bovino para carne fue de 42,208.07 Ton, con un valor económico de \$2,798,624.76, lo que equivale al 52% del valor total de las actividades pecuarias del estado (SIAP, 2021)

De acuerdo a datos de SIAP, (2021) Guerrero ocupó el décimo noveno lugar como productor de carne de bovino en el país para el año 2020 aportando el

2.03% de la producción total. Se destaca la explotación de ganado bovino en las regiones Tierra Caliente, Costa Chica y Costa Grande, esta especie se vende principalmente como becerro al destete ya que la mayoría de los productores no cuentan con los recursos para llevarlos hasta su peso óptimo dando como resultado una baja rentabilidad del negocio.

Las estadísticas presentadas muestran la poca participación a nivel nacional que tiene el estado de Guerrero, estudios realizados en algunas zonas o regiones del estado coinciden en que existe un nulo nivel de integración de la cadena productiva; la falta de asistencia técnica, los intermediarios, baja inclusión en los mercados, la alimentación, reproducción, falta de financiamiento y falta de organización entre los mismos ganaderos son los principales problemas que frenan su desarrollo.

2.2.2. Uso de tecnologías de la información y la comunicación en el sector agropecuario

Según datos de INEGI, (2019) hubo un incremento del 4.3% en el uso de las TIC en las actividades agropecuarias del 2017 al 2019 pasando del 33.4 al 37.7% lo que equivale a 1, 380, 545 unidades de producción usando TIC en 2019. En la Figura 10. Se muestra el porcentaje que ocupa cada TIC según su uso.

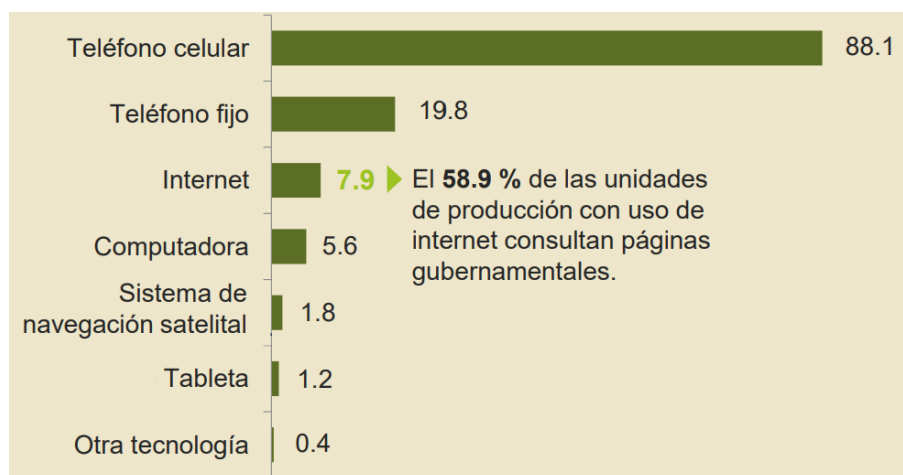


Figura 10. Porcentaje de unidades de producción según uso de tecnologías de la información y la comunicación (TIC) en las actividades agropecuarias, 2019

Fuente: INEGI, (2019)

Las estadísticas presentadas muestran que el porcentaje de unidades de producción agropecuarias que usan las TIC es aún bajo y por lo tanto deben redoblar los esfuerzos para lograr un mayor acceso y fomentar el uso de estas herramientas digitales que están dominando todas las actividades productivas hoy en día. La mayor parte de los usuarios de TIC (88%) dentro del sector tiene acceso a teléfono celular por lo que implementar estrategias donde esta herramienta sea su principal recurso beneficia a la mayoría.

Aplicaciones de TIC en el sector agroalimentario

Algunos países como Turquía han implementado el uso de las TIC para ayudar a solucionar los problemas a los que se enfrentan los ganaderos de pequeña escala, en un estudio realizado por Akcay et al., (2015) señala como los productores se enfrentan a grandes retos y problemas como altos costos de producción, mala calidad en los insumos, difícil acceso a los mercados y la incapacidad de organizarse al carecer de conocimiento y herramientas tecnológicas que los ayuden a la toma de decisiones, por lo que han desarrollado un Software de fácil lectura para determinar el tipo de hábitos de consumo de

carne de los clientes y logran un rendimiento satisfactorio con la muestra donde se realizó la prueba conduciéndolos a una mejor cría de animales de acuerdo a las necesidades del mercado.

El uso de las aplicaciones móviles que proporcionan a los productores información sobre precios y mercados están ayudando a los productores a planificar mejor sus procesos de producción logrando también reducir las especulaciones en los precios, el caso de la aplicación M-Farm en Kenya es un ejemplo de ello, la aplicación proporciona información comercial y de precios a los usuarios con el fin de ayudar a la toma de decisiones, fue así como un grupo de agricultores usaron la información para cambiar sus planes de cultivos y tiempos de cosecha reportando mayores ganancias al momento de comercializar sus productos (Baumüller, 2015).

En un estudio realizado por Loukos & Arathoon (2021) se identificaron más de dos docenas de plataformas de comercio electrónico agropecuario en América Latina que se consiguen directamente a partir de los pequeños agricultores

Mapa de servicios seleccionados de comercio electrónico agropecuario en América Latina



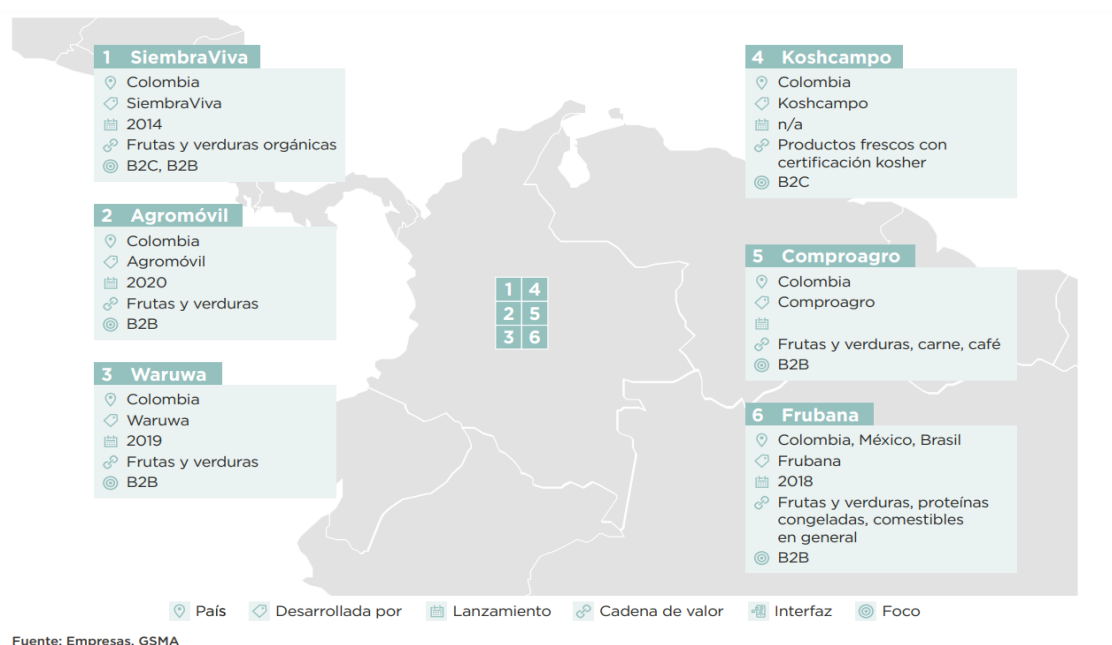


Figura 11. Servicios de comercio electrónico en el sector agropecuario en América Latina

MyCrop es otra aplicación móvil, consiste es una colección de herramientas interactivas que proporcionan diagnóstico de cultivos específicos (trigo, cebada, canola, avena y legumbres) con datos sobre las condiciones atmosféricas, el suelo, las plagas y los cultivos casi en tiempo real, brindado soluciones, lo que ayuda a los pequeños agricultores a tomar mejores decisiones.

Trabajos de investigación con el uso de TIC

En el Centro de Investigaciones Económicas, Sociales y Tecnológicas de la Agroindustria y la Agricultura Mundial (CIESTAAM) se han desarrollado algunos trabajos de investigación con el fin de conocer la importancia de las TIC dentro de las actividades de extensionismo, una de ellas ha sido la investigación realizada por González, (2014) para conocer sobre el uso de las TIC por los asesores técnicos que participaron en el programa de modernización sustentable de la agricultura tradicional (MasAgro) en los estados de Chiapas y Oaxaca.

MasAgro es un proyecto de investigación y desarrollo rural de la Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación de México (SAGARPA) y el Centro Internacional de Mejoramiento de Maíz y Trigo (CIMMYT) que tiene como propósito la seguridad alimentaria a través del desarrollo de capacidades y transferencia de tecnologías para aumentar el ingreso de los pequeños y medianos agricultores y la sustentabilidad de sus sistemas de producción. Los resultados de esta investigación han sido los siguientes:

- La adopción de las TIC por parte de los técnicos representa ser clave, tanto en su desempeño laboral como para sus relaciones sociales.
- Los asesores técnicos reflejan actitudes positivas hacia el uso de las TIC, pero no necesariamente reflejan esas actitudes en su dominio de uso.
- El uso de las TIC depende de factores como son la disponibilidad del servicio para el teléfono móvil y la conexión de la computadora.

La investigación concluye que resolver la brecha digital no radica en si se usa o no las TIC sino en saber cómo usarlas, pues el simple acceso a esta tecnología o internet no dará los beneficios esperados por lo que recomiendan que los proyectos sean abordados con una visión integral que contemple aspectos técnicos y sociales.

En una segunda investigación realizada por Reyna, (2017) que tuvo como objetivo analizar las competencias profesionales del extensionista que pueden ser reforzadas con tecnología digital, propone la siguiente competencia: Llevar a la práctica los procesos de comunicación y de enseñanza en la capacitación de manera creativa, efectiva e innovadora. A continuación, se presentan las condiciones para esta competencia y cómo pueden ser reforzadas según las conclusiones de la investigación;

- Primera condición (la comunicación de ideas y conceptos con claridad en los diferentes ambientes de aprendizaje y ofrecer ejemplos pertinentes a los productores): Esta competencia puede ser reforzada por medios

digitales a través del uso del celular para el envío de imágenes digitales y voz a través de mensajerías instantáneas.

- Segunda condición (Aplicar estrategias de comunicación y soluciones creativas ante contingencias, utilizando los recursos disponibles): este recurso puede ser el celular.
- Tercera condición (promoción del desarrollo de las capacidades del productor de acuerdo con sus necesidades y posibilidades y en relación a sus circunstancias): **Es importante que el extensionista que usa TIC en las actividades de capacitación identifique los productores que cuentan con los medios y dispositivos y que además los sepan utilizar.**

La tercer condición y recomendación que Reyna, (2017) presenta en su investigación nos muestra la importancia de que no solo los técnicos deben saber usar las TIC sino que los productores deben hacerlo también para poder integrarse a sus capacitaciones.

Estudios sobre el uso de las TIC en los ganaderos de bovinos de Guerrero

En el estado de Guerrero se realizó un estudio por Carrasco et al., (2016) para analizar el uso de las TIC como medio de acceso a información en productores rurales, la investigación se llevó a cabo en 2014 en ocho municipios de la Región Norte y Costa Chica del estado a través de encuestas.

Los resultados mostraron que las TIC contribuyen únicamente con el 3% de la información usada por los productores, la mayoría de ellos usa como principal fuente de información a otros ganaderos, técnicos y médicos veterinarios. La investigación identificó que las categorías que menos consultan los ganaderos en las TIC son el manejo, reproducción y precios de insumos-alimentación y recomiendan deben ser incrementadas al ser categorías esenciales en el desarrollo de la unidad de producción, lo que genera una oportunidad para el uso de las TIC como herramienta dentro de sus modelos de negocio.

El estudio concluye en que Las TIC facilitan la colaboración entre productores de ganado bovino, mejorando la disponibilidad y manejo de nueva información útil para la unidad de producción y que para contribuir en el desarrollo de capacidades técnico-productivas y empresariales, deben implementarse estrategias de uso de las TIC de doble vía, que permitan conocer las necesidades prioritarias del productor.

3. VIABILIDAD ECONÓMICA Y FINANCIERA DE LA PRODUCCIÓN DE GANADO BOVINO EN EL MUNICIPIO DE LA UNIÓN, GUERRERO

3.1. Resumen

La producción de carne a pequeña escala no solo satisface la creciente demanda de alimentos, sino que también tiene un impacto significativo en el bienestar económico y social de los productores y sus comunidades locales. El objetivo de este estudio fue determinar la viabilidad financiera y económica de la producción de bovinos-carne; para ello se analizaron dos Unidades Representativas de Producción (URP) en el municipio de La Unión de Isidoro Montes de Oca, Guerrero. La información se recabó mediante la técnica de paneles de productores, donde se recuperó la información que permitieron estimar costos e ingresos para evaluar la viabilidad financiera y económica tomando como base el año 2021, se aplicó la metodología de la Asociación Americana de Economía Agrícola adaptada para México por Sagarnaga, Salas y Aguilar. Los resultados indican que las dos URP analizadas son inviables económicamente, sin embargo, la amenaza de permanencia para una de ellas es mayor al ser además inviable financieramente y presentar pérdidas en el flujo de efectivo. Se puede concluir que la producción de bovinos de pequeña escala necesita de nuevos canales de comercialización y la venta de más unidades animal que les permita tener mejores precios, así como el aprovechamiento de la leche y sus derivados.

Palabras clave: ganadería bovina, viabilidad financiera, viabilidad económica, pequeña escala.

3.2. Abstract

Small-scale meat production not only meets the growing demand for food, but also has a significant impact on the economic and social well-being of producers and their local communities. The objective of this study was to determine the financial and economic viability of beef cattle production by analyzing two Representative Production Units (URP) in the municipality of La Unión de Isidoro Montes de Oca, Guerrero. The information was collected through the technique of producer panels, where information was recovered to estimate costs and income to evaluate the financial and economic viability based on the year 2021, using the methodology of the American Association of Agricultural Economics adapted for Mexico by Sagarnaga, Salas and Aguilar. The results indicate that the two UPR analyzed are economically unviable; however, the threat of permanence for one of them is greater since it is also financially unviable and presents losses in cash flow. It can be concluded that small-scale cattle production needs new marketing channels and the sale of more animal units that will allow them to obtain better prices, as well as the use of milk and its derivatives.

Key words: bovine livestock, financial viability, economic viability, small scale.

3.3. Introducción

La ganadería bovina desempeña un papel crucial en la economía agrícola de numerosos países, proporcionando alimentos esenciales y generando ingresos para millones de personas en todo el mundo. A nivel mundial el consumo en la carne bovina va en aumento y de acuerdo con las perspectivas agrícolas de OCDE y FAO para el 2030 la producción y consumo de carne bovina se incrementarán en 6,2% y 6,1% respectivamente (OCDE-FAO, 2021).

Aunque a menudo estas actividades se asocian con operaciones a gran escala, no se debe subestimar la importancia de la ganadería bovina en pequeñas explotaciones. Estos pequeños productores desempeñan un papel vital en la producción de carne y leche, contribuyendo significativamente a la seguridad alimentaria y a la economía rural. Se estima que entre el 70 %y el 80 % de las tierras agrícolas del mundo son ocupadas por explotaciones familiares (FAO, 2021).

México es uno de los principales países productores, consumidores y exportadores de carne bovina, siendo estas actividades las que mayor valor económico aportan al PIB del subsector pecuario (SIAP, 2021), y una de las principales actividades económicas que se desarrollan en las zonas rurales.

La producción de carne a pequeña escala no solo satisface la creciente demanda de alimentos, sino que también tiene un impacto significativo en el bienestar económico y social de los productores y sus comunidades locales. En concordancia con el Objetivo de Desarrollo Sostenible 2: “Poner fin al hambre” que la FAO ha creado, donde para 2030 se busca duplicar la productividad agrícola y los ingresos de los productores de alimentos en pequeña escala, resulta fundamental analizar la viabilidad económica y financiera de la ganadería bovina en pequeñas unidades de producción. Esta evaluación no solo asegura la sostenibilidad de la industria, sino que también puede mejorar la calidad de vida de los productores y sus familias.

3.4. Materiales y métodos

La presente investigación realizó su fase de campo en el municipio de La Unión de Isidoro Montes de Oca del estado de Guerrero, en los meses de junio y julio del 2022. La información se obtuvo de productores de ganado bovino-carne. Este municipio se encuentra ubicado en la región conocida como la Costa Grande de Guerrero, en la parte sur del estado. Limita al norte con el municipio de Zihuatanejo de Azueta, al este con el municipio de Técpan de Galeana, al sur con el océano Pacífico y al oeste con el estado de Michoacán.

La ganadería bovina es una de las principales actividades económicas que se desarrollan en el municipio, el 28 por ciento de los hogares practica esta actividad. Sin embargo, a pesar de su relevancia, la metodología de producción sigue arraigada en enfoques tradicionales, lo que conlleva no solo a una baja eficiencia productiva, sino también a impactos adversos para el medio ambiente.

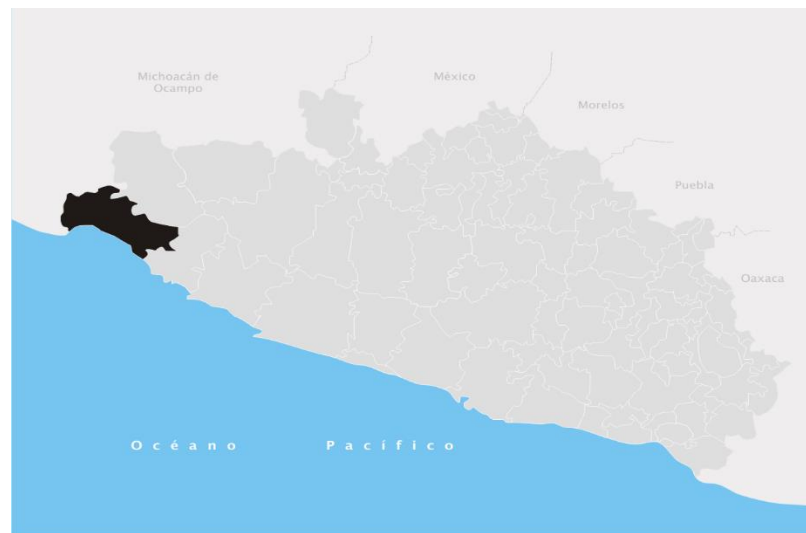


Figura 18. Zona de estudio

La metodología empleada en esta investigación se basó en un enfoque mixto. La recopilación de datos en campo se llevó a cabo a través de dos métodos complementarios: la aplicación de paneles de productores y la realización de entrevistas individuales. Este enfoque combinado posibilitó la obtención de información tanto cuantitativa como cualitativa de manera efectiva.

La información de campo se recabó mediante la técnica de paneles de productores, una variante basada en la técnica Delphi que consiste en la participación de un grupo de expertos que comparten y debaten información relacionada con el manejo técnico, los precios y los rendimientos de un producto. Los resultados obtenidos a través de esta técnica carecen de significancia estadística, sin embargo, pueden servir como punto de referencia en la toma de decisiones tanto en el ámbito público como en el privado.

Para el análisis de ingresos y costos se aplicó la metodología de la American Agricultural Economics Association's Task Force (AAEA Task Force on Commodity Costs and Returns, 2000), adaptada para México por Sagarnaga Villegas et al., 2018. Se modelaron dos Unidades Representativa de Producción (URP) con el objetivo de comparar resultados en unidades de diferente tamaño, a las cuales se les denominó GUBC20 y GUBC60. Las siglas hacen referencia al estado donde se realizaron los paneles (GU: Guerrero), a la actividad productiva (BC: Bovinos Carne) y a la escala (20 y 60 cabezas de ganado).

Para la selección de los panelistas, se llevó a cabo un proceso en el cual se identificó inicialmente a un líder destacado en la actividad ganadera, quien fue recomendado por otros ganaderos debido a su experiencia y considerado como representante del grupo. Con el respaldo de este líder, se logró identificar a los demás panelistas, teniendo en cuenta criterios como la experiencia en el campo, conocimientos técnicos, escala de producción y habilidades de comunicación. En total participaron 14 productores, de los cuales 7 fueron de GUBC20 y 7 de GUBC60. El trabajo de campo se realizó en junio y julio del año 2022.

La información obtenida en los paneles de productores fue sistematizada y procesada en hojas de cálculo prediseñadas en Excel®. El análisis de información fue por medio de la estimación de las siguientes variables: Costos Fijos, Costos Variables, Costos Totales, Costos Financieros, Costos desembolsados y Costos Económicos necesarios para determinar la viabilidad económica y financiera de las URP.

3.5. Resultados y discusión

3.5.1. Características de las URP analizadas

Los sistemas de producción GUBC20 y GUBC60 se basan en la crianza de ganado bovino en un entorno de pastoreo libre, siguiendo prácticas tradicionales en terrenos propios. Estos sistemas no hacen uso de tecnologías avanzadas y dependen en gran medida de la mano de obra familiar, que, lamentablemente, no recibe una remuneración adecuada por sus esfuerzos.

Las razas que producen son Brahaman y Suizo y la reproducción se da mediante la monta natural. El principal producto que estos sistemas comercializan es el ganado bovino en pie, principalmente becerros y vacas de desecho en las carnicerías locales y centros de acopio dentro del municipio. Los productores optan por comercializar a los becerros cuando estos alcanzan una edad de aproximadamente 1 año o menos y un peso que oscila entre 180 y 200 kg, ya que en este punto es cuando obtienen mejores precios.

Sorprendentemente, a pesar de tener acceso a la leche optan por no consumir, transformar ni comercializar estos productos, esto se debe a los gustos y preferencias en el hogar principalmente de las nuevas generaciones, a la falta de disposición por parte de los productores para quitar parte del alimento a los becerros y por la falta de conocimientos y escaso interés en la transformación y venta de estos valiosos productos lácteos.

Los productores reportan que solo una tercera parte de sus ingresos viene de esta actividad por lo que tienen que buscar otra fuente ingresos, sin embargo, consideran muy importante y valioso mantener activas sus unidades de producción ya que es considera una forma de ahorro para emergencias.

La unidad GUBC20 posee una extensión de tierra de aproximadamente 25 hectáreas y alberga un total de 20 cabezas de ganado, lo que equivale a una densidad de 1.25 hectáreas por cabeza, según datos de INEGI, 2019 esta URP se clasifica en el estrato 3 (de 11 a 36 cabezas). En cuanto a la distribución del ganado, se compone de 10 vientres en edad reproductiva, un semental, tres vaquillas, tres becerros y tres becerras.

En cuanto a su equipamiento, GUBC20 dispone de equipos básicos que incluye una motobomba con aspersor, una bomba de agua, bebederos, una cisterna Rotoplas, una motosierra, una bomba para el baño del ganado y una camioneta Pick up.

La unidad GUBC60 abarca aproximadamente 50 hectáreas y alberga un ganado compuesto por 60 cabezas, lo que equivale a una densidad de aproximadamente 0.83 hectáreas por cabeza. En comparación con la unidad GUBC20, GUBC60 tiene una carga animal por hectárea superior. Según datos de INEGI, 2019 esta URP se clasifica en el estrato 2 (de 37 a 120 cabezas). La distribución de su ganado incluye 25 vientres en edad reproductiva, un semental, 10 vaquillas, 11 becerros y 13 becerras. En cuanto al equipo que utiliza el mismo equipo que GUBC20.

Las URP no cuentan con acceso directo al suministro de agua en los terrenos, lo que implica que el acarreo de agua o el traslado del ganado a áreas donde se encuentra disponible el recurso hídrico sean tareas que deben llevarse a cabo de manera cotidiana.

GUBC20 realiza la comercialización anual de cinco becerros y una vaca de desecho a un precio de 45.00 y 37.50 pesos por kilogramo, respectivamente. Por

otro lado, GUBC60 comercializa 15 becerros y 10 vacas de desecho a un precio de 50.00 y 41.75 pesos por kilogramo, respectivamente.

Cuadro 5. Precios de venta por URP, ganado en pie

URP	Precio de venta	Precio de venta	Ingresos anuales
	\$/Kg (Becerro)	\$/Kg (Vaca)	
GUBC20	45.00	37.50	60,000.00
GUBC60	50.00	41.75	317,000.00

Fuente: elaboración propia con datos de campo

Aunque ambas UPR comercializan el mismo producto bajo el mismo sistema de producción, es importante señalar que GUBC60 logra obtener precios más elevados. Esta diferencia podría estar relacionada con el volumen de ventas que maneja, lo que le otorga un mayor poder de negociación en el mercado.

En ambas UPR, la fuerza laboral principal proviene de la familia, siendo el productor y un promedio de dos hijos (varones) quienes desempeñan un rol fundamental en las actividades diarias. Sin embargo, en el caso de GUBC60, cuando se requieren tareas de reparación de cercas, se contrata un promedio de cuatro jornales adicionales.

Es importante destacar que, en ambas unidades, no se observa la participación de mujeres en ninguna de las actividades. Según FAO (2023), promover la inclusión de las mujeres en el sector lechero no solo les brinda oportunidades de desarrollo, sino que también contribuye a la generación de ingresos, favoreciendo así el crecimiento económico, la seguridad alimentaria y la reducción de la pobreza.

Un dato relevante es que todos los productores son miembros de la asociación ganadera del municipio, sin embargo, manifestaron no percibir beneficios de dicha asociación y expresaron sentirse aislados en sus actividades.

3.5.2. Costos de producción

Al llevar a cabo el análisis de costos de producción, se evidenció una marcada disparidad entre las URP. Los costos de GUBC60 resultaron ser inferiores a los de GUBC20, debido a la diferencia en la escala de producción, ya que para GUBC60 la distribución se efectúa entre un mayor número de unidades con prácticamente los mismos equipos y herramientas además de que GUBC60 aprovecha el terreno con una mayor carga animal en comparación con GUBC20.

Cuadro 6. Costos de las URP

Costos	Hato	Cabeza	Kg
Costo desembolsado GUBC20	132,792.00	3,951.53	19.82
Costo financiero GUBC20	142,832.00	4,149.87	21.32
Costo económico GUBC20	522,101.04	19,895.79	77.93
Costo desembolsado GUBC60	237,092.00	3,951.53	12.89
Costo financiero GUBC60	248,992.00	4,149.87	13.53
Costo económico GUBC60	1,193,747.41	19,895.79	64.88

Fuente: elaboración propia con datos de campo

Es importante resaltar un dato que preocupa en GUBC20, ya que el concepto mano de obra no remunerada que se considera únicamente en el costo económico resulta ser superior a sus ingresos totales, esto sugiere que podrían

estar generando mayores ingresos si se involucraran en otras actividades lo que aumenta la probabilidad de abandonar las actividades ganaderas.

Los principales rubros en los que GUBC20 realiza inversiones son la alimentación, que constituye el 49% de sus gastos totales. Le siguen el combustible utilizado para el vehículo, que representa el 24%, y el mantenimiento de las cercas dañadas debido a incendios en terrenos vecinos, con el 18% restante.

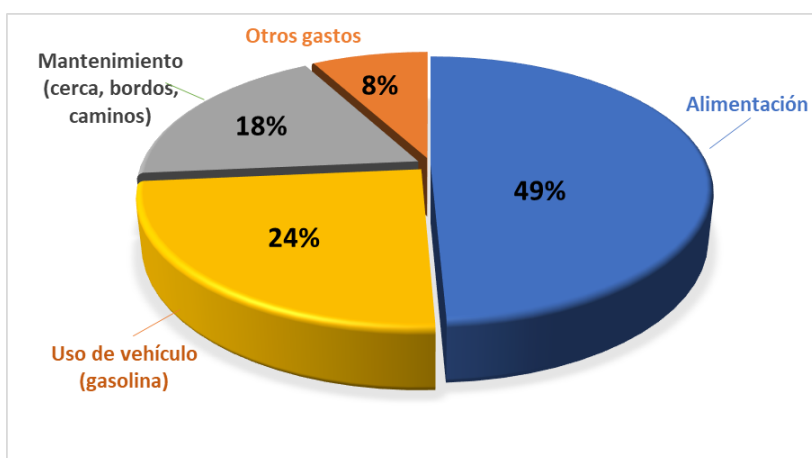


Figura 19. Distribución de costos de GUBC20

Fuente: elaboración propia con datos de campo

Los principales rubros en los que GUBC60 realiza inversiones son la alimentación, que equivale al 71% de sus gastos totales, seguido por el combustible utilizado para el vehículo y el mantenimiento de cercas dañadas debido a incendios en terrenos vecinos, con un 14% y un 10%, respectivamente.

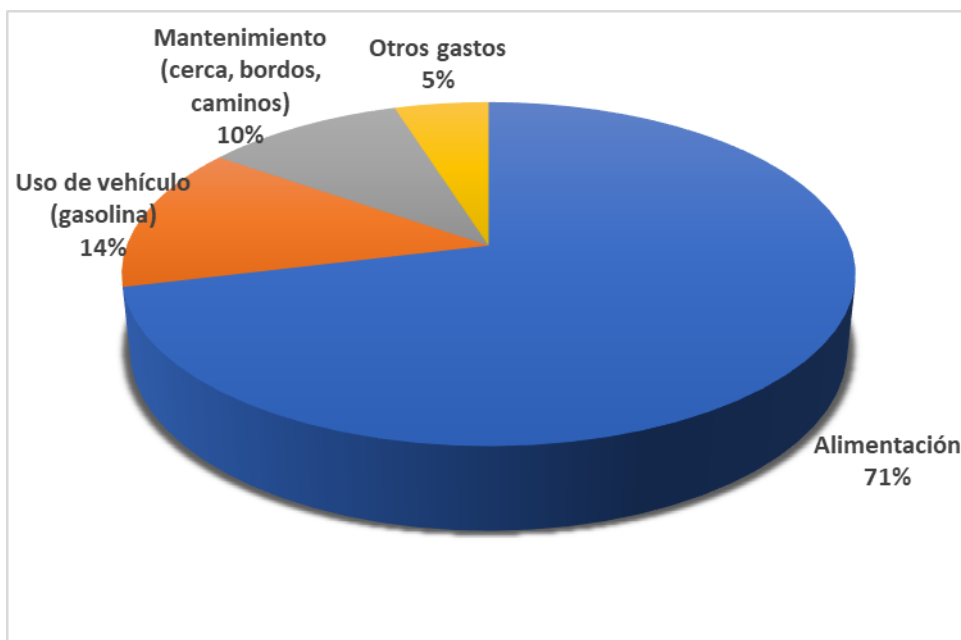


Figura 20. Distribución de costos de GUBC60

Fuente: elaboración propia con datos de campo

Cuando se examinan las Figuras 19 y 20 con los principales conceptos de costos, es relevante notar que para GUBC60, el porcentaje de gastos asociados al mantenimiento principalmente de cercas es sustancialmente menor en comparación con GUBC20. Esto se debe a que GUBC60 ha manifestado tener una mayor previsión y realiza inversiones en la creación de guardarrayas antes de la temporada de quemas, lo que contribuye a reducir los costos relacionados con la reparación de cercas.

En un estudio realizado por Parra-Cortés & Magaña-Magaña (2019) se destaca que la mayor proporción de los costos de producción en el caso de bovinos de doble propósito se asigna al rubro de alimentación, coincidiendo con los hallazgos de la presente investigación. La diferencia radica en el concepto combustible, ya que, como se aprecia en las Figuras 19 y 20 de este estudio, dicho rubro constituye uno de los principales costos de producción, mientras que, en la investigación previamente mencionada, este costo no se considera

relevante. Esta divergencia puede atribuirse a una posible gestión más eficiente del agua.

3.5.3. Ingreso neto y rentabilidad

El análisis de rentabilidad da como resultado que GUBC20 no es viable en ninguno de los escenarios considerados, por otro lado, GUBC60 presenta un flujo de efectivo positivo y es viable financieramente, sin embargo, en términos económicos esta URP tampoco se considera viable.

Según la clasificación realizada por Leos-Rodríguez et al., (2008) GUBC20 pertenece a productores de tipo II (productores que alcanzan los 67 mil pesos anuales por sus ventas) considerado un ingreso bajo que obliga al productor a buscar otras fuentes de ingreso para mantener a su familia. Mientras que GUBC60 se clasifica dentro de los productores tipo III (productores que rebasan los 100 mil pesos anuales por sus ventas) se encuentra por encima de la media de todos los tipos de productores.

Cuadro 7. Viabilidad de las URP (pesos por año)

Concepto	Costos Desembolsados	Costos Financieros	Costos Económicos
Ingresos totales GUBC20	60,000.00	60,000.00	60,000.00
Costos totales GUBC20	132,792.00	142,832.00	522,101.04
Ingreso neto GUBC20	-72,792.00	-82,832.00	-462,101.04
Resultado GUBC20	Sin liquidez	Inviabile	Inviabile
Ingresos totales GUBC60	317,000.00	317,000.00	317,000.00
Costos totales GUBC60	237,092.00	248,992.00	1,193,747.41

Ingreso neto GUBC60	79,908.00	68,008.00	-876,747.41
Resultado GUBC6	Con liquidez	Viable	Inviable

Fuente: elaboración propia con datos de campo

El análisis indica que GUBC20 enfrenta serias dificultades para su viabilidad, incluso a corto plazo, esto se debe al precio al que comercializan y al bajo volumen de ventas anuales, lo que aumenta la probabilidad de que los productores puedan verse obligados a abandonar la actividad. Por otro lado, GUBC60 se considera viable en el corto y mediano plazo; sin embargo, a largo plazo, podría tener dificultades para cubrir sus costos totales debido a que no ha tenido en cuenta sus costos de oportunidad.

3.5.4. Canales de comercialización

El principal canal de comercialización para ambas URP son los intermediarios, que se dividen en tres categorías:

- Centros de acopio locales establecidos en el municipio, los cuales venden su producción a la empresa SuKarne. Estos centros de acopio monopolizan la mayoría de la producción en el municipio y, como resultado, tienen la capacidad de establecer los precios y las especificaciones del ganado.
- Otros productores que tienen la capacidad de adquirir ganado para luego revenderlo a los mencionados centros de acopio ofreciendo más cabezas de ganado y obteniendo mejores precios. Algunas veces GUBC20 le vende a GUBC60.
- Carnicerías locales, normalmente entregan el ganado y días después reciben el pago.

A pesar de que ambos tipos de intermediarios venden a los mismos compradores, las URP experimentan diferencias en los precios que reciben. Estas disparidades

se deben al nivel de influencia que los productores ejercen en función de la cantidad de unidades que están dispuestos a vender, lo que impacta en la determinación de los precios.

Los productos orgánicos han ganado popularidad debido a su enfoque en la calidad, la salud y el impacto ambiental positivo donde los consumidores están dispuestos a pagar precios más altos por estos alimentos. Sin embargo, a pesar de que las URP crían su ganado en pastoreo libre y comparten muchos principios de producción orgánica, no recibe el mismo reconocimiento en términos de precios más altos en el mercado.

3.5.5. Percepción de los productores

Los panelistas de GUBC20 señalaron, incluso antes de llevar a cabo el análisis de viabilidad, que sus unidades de producción enfrentan pérdidas. Sin embargo, consideran importante continuar con la actividad, ya que constituye una forma de reservar fondos para hacer frente a situaciones de emergencia.

En el caso de GUBC60 reflejan mayor esperanza por la actividad, sin embargo, reconocen también que los ingresos obtenidos por sus actividades ganaderas no son suficientes para mantener un hogar y la educación de sus hijos por lo que se ven obligados a buscar ingresos de otras actividades.

Ambas URP indican sentirse solos y desesperados al no contar con apoyos en financiamientos, infraestructura y asesorías que les permita desarrollarse pues todo lo deben hacer con recursos propios que muchas veces no tienen.

Un aspecto que resultó llamativo fue que el 79% de los productores que participaron en ambas URP son participantes del proyecto gubernamental "Sembrando Vida". Ellos manifestaron sentirse más seguros al emplear este financiamiento en sus actividades ganaderas. Esta conexión se debe a que, a pesar de que el proyecto no se centra en la ganadería bovina, los productores

aprovechan el mismo espacio y tiempo para llevar a cabo ambas actividades provocando un estímulo.

El problema central señalado por las URP es la escasez de agua dentro de sus terrenos, lo que consideran una restricción significativa para la expansión de su ganado, lo que, a su vez, ha resultado en un incremento de los costos de producción. Por lo tanto, resulta urgente implementar mejoras en la gestión del recurso hídrico.

3.6. Conclusiones

La unidad de producción GUBC20 es inviable financiera y económicamente además de presentar pérdidas en su flujo de efectivo. Los principales costos que contribuyen a esta inviabilidad provienen del gasto en alimentación y del excesivo uso de vehículos para el transporte de agua y visitas diarias a campo, que se intensifican durante las temporadas de sequías. Además, se destaca en el análisis de costos el gasto en la reparación de cercas dañadas por incendios en terrenos vecinos, lo cual no solo implica costos económicos, sino también impactos ambientales significativos. Otro dato que preocupa es la mano de obra no remunerada que resulta ser superior a sus ingresos totales, lo que aumenta la amenaza de abandonar estas actividades y explorar nuevas.

La unidad de producción GUBC60 presenta un flujo de efectivo positivo además de ser viable financieramente, sin embargo, resulta ser inviable económicamente al no considerar sus costos de oportunidad lo que amenaza su permanencia en el largo plazo. La razón por la que GUBC60 resulta ser rentable en el corto y mediano plazo a diferencia de GUBC20 es porque presenta menores costos de producción al concentrar más unidades animales con las mismas herramientas y prácticas, y obtener mejores precios en el mercado por su capacidad de venta.

A pesar de que tanto GUBC20 como GUBC60 adoptan un sistema de pastoreo libre y enfoques más cercanos a la producción orgánica, ninguno de ellos recibe

precios superiores en el mercado lo que podría indicar una oportunidad para explorar este nicho de mercado.

El desaprovechamiento de la leche en ambas URP y la limitada participación de las mujeres en las actividades ganaderas representan una oportunidad que puede ser aprovechada a través de proyectos orientados a las mujeres. Estos proyectos pueden fomentar su participación en actividades de transformación, comercialización y consumo, lo que podría aumentar los ingresos y promover la disponibilidad de productos más saludables, al mismo tiempo que les brindaría oportunidades de desarrollo.

4. FACTORES QUE INFLUYEN EN LA ADOPCIÓN DE TIC EN PEQUEÑOS PRODUCTORES DE BOVINOS EN GUERRERO, MÉXICO

4.1. Resumen

El Covid-2019 aumentó el acceso a internet en las zonas rurales y los pequeños productores han comenzado a utilizar las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) en su día a día. El objetivo de esta investigación fue analizar las características de pequeños ganaderos de bovinos y sus unidades de producción e identificar principales factores que influyen en el acceso y uso de TIC para proponer estrategias que faciliten el conocimiento y las innovaciones a través de ellas. Se aplicaron 50 encuestas a pequeños ganaderos de bovinos en el municipio de La Unión de Isidoro Montes de Oca, Guerrero, para recuperar información sobre las características del productor, unidades de producción, acceso y uso de TIC, así como flujo de información. El análisis de datos se realizó a través de estadística descriptiva y red social. Se identificaron las variables edad, escolaridad, diversificación de actividades y educación de los hijos como variables que aumentan el uso de TIC. Los dispositivos móviles más utilizados son el celular inteligente y las principales plataformas que utilizan son WhatsApp, Facebook y YouTube, las habilidades digitales aún son básicas. Se concluye que para aumentar la adopción de innovaciones a través de TIC es necesario reactivar el interés de las nuevas generaciones demostrando cómo estas benefician las actividades ganaderas y resuelven sus problemáticas, es necesario también el involucramiento de la mujer en estas actividades.

Palabras clave: digitalización agrícola, adopción de innovaciones, gestión del conocimiento, brecha digital.

4.2. Abstract

Covid-2019 increased internet access in rural areas and small producers have started to use Information and Communication Technologies (ICT) in their daily lives. The objective of this research was to analyze the characteristics of small cattle farmers and their production units and to identify the main factors that influence access to and use of ICT in order to propose strategies that facilitate knowledge and innovations through them. Fifty surveys were applied to small cattle farmers in the municipality of La Unión de Isidoro Montes de Oca, Guerrero, to recover information on producer characteristics, production units, access to and use of ICTs, as well as information flow. Data analysis was performed using descriptive statistics and social networks. The variables age, schooling, diversification of activities and children's education were identified as variables that increase the use of ICT. The most used mobile devices are the smart cell phone and the main platforms they use are WhatsApp, Facebook and YouTube, digital skills are still basic. It is concluded that in order to increase the adoption of innovations through ICT, it is necessary to reactivate the interest of the new generations by demonstrating how they benefit livestock activities and solve their problems; it is also necessary to involve women in these activities.

Key words: agricultural digitalization, adoption of innovations, knowledge management, digital divide.

4.3. Introducción

Los sistemas productivos pequeños ocupan un lugar importante en la producción mundial de alimento, se estima que ocupan entre el 70 y 80% de las tierras agrícolas del mundo y producen alrededor de un tercio de los alimentos y el 80% en términos de valor (FAO, 2021). Enfrentando además el reto de producir más con menos agua, terreno y biodiversidad.

Para responder a estos retos se deben incorporar nuevas tecnologías que permitan una mejor productividad y el uso eficiente y consciente de los recursos. El uso de las TIC en el sector agropecuario es cada vez más relevante, todas las partes de la industria agrícola necesitan información y conocimiento sobre todas las fases del proceso productivo de manera que se puedan gestionar eficientemente (Mahant et al., 2012). Para que el conocimiento científico llegue al agricultor es preciso que existan vías de difusión de la información y allí las TIC se convierten en herramientas principales para la transferencia de tecnología.(Carpio-Santos, 2018).

El sector agropecuario es quien menos crecimiento en el uso de las TIC ha tenido en comparación con otros sectores, incluso en países desarrollados (McKinsey&Company, 2015) sin embargo, las tecnologías digitales están transformando con rapidez todas las etapas de la cadena de valor desde el campo hasta la cocina aumentando la brecha digital entre grandes y pequeños sistemas de producción que amenazan su permanencia y competitividad.

Según datos de Banco de México (2018), el sector agropecuario es donde mayor porcentaje de probabilidad de automatización existe y son precisamente las personas con niveles más bajos de educación quienes se hallan en una posición más vulnerable ante la amenaza del desempleo.

Población Ocupada por Rango de Probabilidad de Automatización y Sector de Actividad

Porcentajes

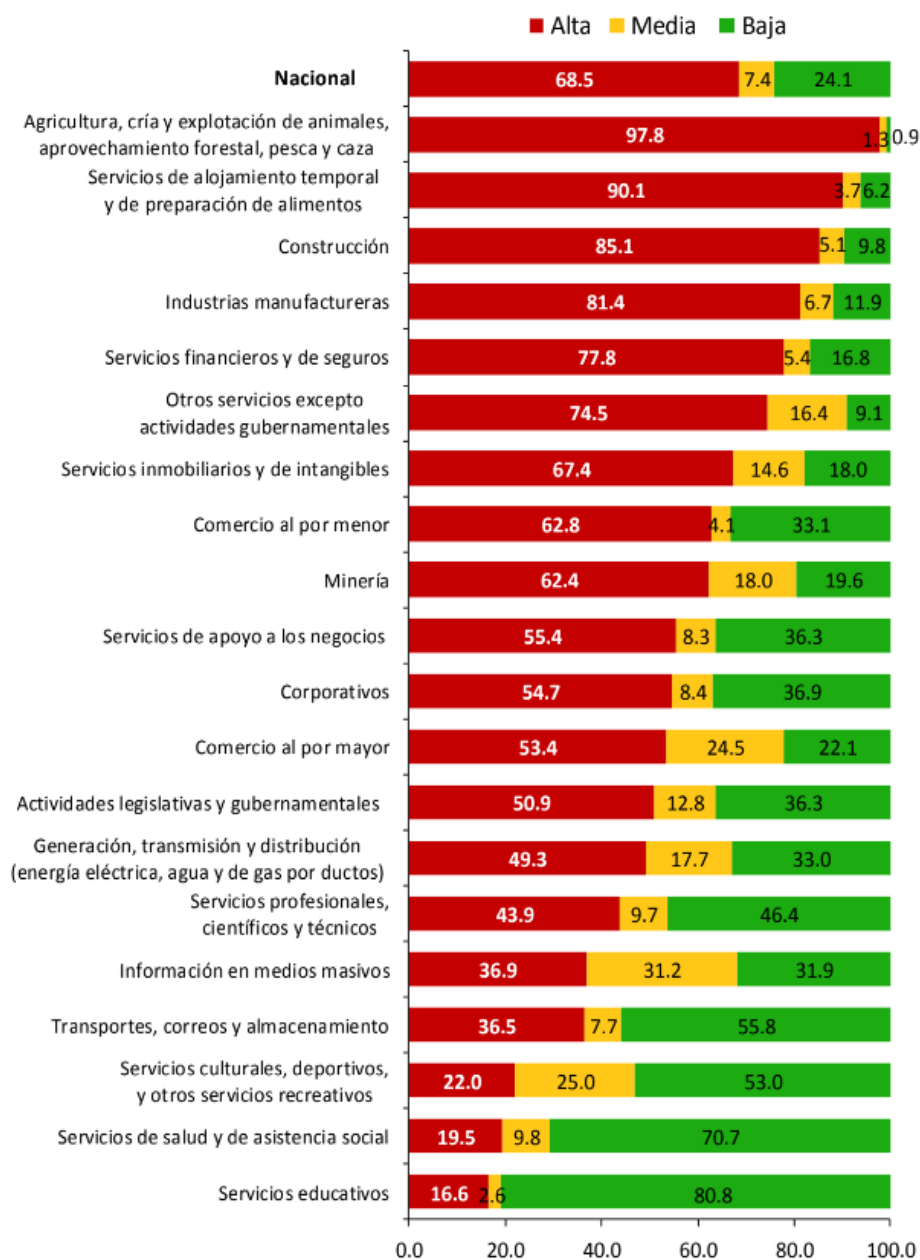


Figura 12. Población ocupada por rango de probabilidad de automatización y sector de actividad

Fuente: Banco de México (2018a)

En este contexto, Banco de México (2018) destaca la importancia de continuar impulsando políticas públicas que permitan atender los requerimientos del mercado de trabajo para los próximos años en el marco de la automatización, sobre todo en las regiones más rezagadas del país.

México es uno de los principales países productores, consumidores y exportadores de carne bovina, siendo estas actividades las que mayor valor económico aportan al PIB del subsector pecuario (SIAP, 2021), la ganadería bovina es una de las principales actividades económicas que se desarrollan en las zonas rurales.

En Guerrero la ganadería bovina tiene profundas raíces en la cultura y tradición de sus familias, es un sector relevante en la economía y la vida cotidiana de su población. Sin embargo, enfrenta desafíos, como la gestión sostenible de los recursos naturales y la necesidad de mejorar la productividad y la calidad de los productos ganaderos, así como el acceso a los mercados.

En este sentido el acceso a la tecnología digital puede ofrecer ventajas considerables a los pequeños productores de ganado bovino al proporcionar vinculaciones con proveedores e información y permitir que los usuarios puedan aprovechar el talento de la fuerza de trabajo, establecer asociaciones estratégicas, tener acceso a servicios de apoyo tales como capacitación, servicios financieros y jurídicos y, lo que es decisivo, llegar a los mercados y clientes (Trendov et al., 2019), sin embargo, el proceso de digitalización y adopción de las diferentes innovaciones se da de formas distintas, esto dependerá de las capacidades, habilidades digitales, acceso a las tecnologías, alfabetización, etc. que los productores tengan.

Por lo anterior es necesario realizar investigaciones que permitan conocer las características y condiciones actuales en la que se encuentran los pequeños productores para la correcta elaboración de estrategias y políticas que los lleven al acceso y uso correcto de las TIC. El objetivo de este trabajo fue identificar los

factores que afecta el uso de TIC para la elaboración de estrategias que fomenten la adopción de innovaciones y acceso al conocimiento a través de ellas.

4.4. Materiales y métodos

Con el objetivo de fortalecer y enriquecer la investigación se decidió realizar un enfoque mixto con la combinación de datos cuantitativos y cualitativos. La información se recabó de fuentes primarias. Los sujetos de estudio fueron productores ganado bovino.

Delimitación espacial

La presente investigación realizó su fase de campo en el municipio de La Unión de Isidoro Montes de Oca del estado de Guerrero, en los meses de julio y agosto del 2022. La información se obtuvo de productores de ganado bovino carne. Este municipio se encuentra ubicado en la región conocida como la Costa Grande de Guerrero, en la parte sur del estado. Limita al norte con el municipio de Zihuatanejo de Azueta, al este con el municipio de Técpan de Galeana, al sur con el océano Pacífico y al oeste con el estado de Michoacán.

La ganadería bovina es una de las actividades económicas preeminentes en el municipio, abarcando aproximadamente el 28 por ciento de los hogares. A pesar de su relevancia, la metodología de producción sigue arraigada en enfoques tradicionales, lo que conlleva no solo a una baja eficiencia productiva, sino también a impactos adversos para el medio ambiente.



Figura 13. Zona de estudio

Identificación de productores y colecta de datos

Para la aplicación de encuestas se utilizó un muestreo no probabilístico bola de nieve por no contar con el acceso al padrón de ganaderos. Las encuestas fueron dirigidas en las localidades de los productores, donde se realizó una visita en sus hogares. El universo de estudio estuvo conformado por 50 productores de ganado bovino para carne pertenecientes a cuatro localidades del municipio como se observa en el cuadro 1.

Los productores se caracterizan por contar con un tamaño de hato de 13 a 100 vacas, donde el 64% de la muestra pertenece al estrato 3 (11-36 cabezas) y el 36% al estrato 2 (37-120 cabezas) según la clasificación (INEGI, 2019).

Cuadro 1. Actores entrevistados por localidad

Instrumento	Localidad	No. De productores
Encuestas	El Rincón de Cucharatepec	29
	El Chico	15
	Magueyes	5
	Lagunillas	1
Total		50

Fuente: elaboración propia con datos de campo

Para obtener información referente al uso de TIC se aplicó un cuestionario semi estructurado. La entrevista se agrupó en los siguientes apartados:

- A. Identificación del productor
- B. Características de la unidad de producción
- C. Disponibilidad de las Tecnologías de la información y comunicación
- D. Fuentes de información relacionadas a la actividad productiva
- E. Habilidades con las que cuenta para utilizar las TIC
- F. Tipo de formato de información consultada en medios digitales.
- G. Familia

Para obtener nivel de uso que los productores les dan a los sistemas, herramientas y plataformas digitales disponibles en el mercado se llevó a cabo una encuesta inicial para determinar cuáles de ellas son utilizadas en sus actividades diarias. De esta encuesta, se identificaron únicamente seis plataformas que fueron mencionadas por los productores: Facebook, WhatsApp,

YouTube, Google, Instagram y TikTok. Posteriormente, se calculó el porcentaje de uso de estas plataformas para cada uno de los productores.

Red social

Con el propósito de identificar las fuentes primordiales de información a las que recurren los productores en busca de datos específicos relacionados con su actividad ganadera, como la adquisición de insumos, producción, salud animal y comercialización, se les consultó sobre a quiénes recurren para obtener orientación. Se les brindaron las siguientes opciones de respuesta: técnico privado, técnico público, clientes, otros ganaderos, proveedores de insumos, tecnologías de la información y comunicación (TIC), no consultan y otras fuentes.

Métodos de análisis

La información recabada en campo fue sistematizada y procesada en una base de datos en Excel, la red social se analizó con los programas Ucinet y se editó en Gephi.

4.5. Resultados y discusión

4.5.1. Características generales de los productores y sus unidades de producción

Las unidades de producción involucradas en esta investigación presentan las siguientes características distintivas: se dedican a la cría de ganado bovino mediante la práctica de pastoreo libre en potreros con pasto nativo. Estas unidades poseen, en promedio 39 hectáreas de terreno propio y mantienen un total de 38 cabezas de ganado, criando principalmente las razas Brahman y Suizo con fines de producción cárnica. Su principal enfoque de comercialización se centra en la venta de ganado en pie, mayormente becerros menores de un año. En cuanto a los productores, presentan un promedio de 50 años de edad,

cuentan con una educación promedio de 7 años y poseen una experiencia en la ganadería de 28 años.

En estos lugares, la quema sigue siendo una práctica común, lo que resulta en daños anuales a las cercas. Estos daños no solo aumentan los costos relacionados con la reconstrucción de las cercas, sino que también infligen un considerable impacto ambiental.

Las actividades ganaderas en estas zonas incluyen las siguientes prácticas: aretado, identificación mediante marcas con fierro, suministro de vitaminas, desparasitación interna, vacunación contra la fiebre carbonosa y baños antiparásitos de la piel, que se llevan a cabo dos veces al año. La reproducción del ganado se realiza de manera natural.

El 100% de los productores encuestados son miembros de la asociación ganadera del municipio. Sin embargo, solamente el 18% manifestó haber recibido capacitación en alimentación y sanidad en al menos una ocasión. El resto indicó que no participan en estas capacitaciones por diversas razones, que incluyen:

1. Falta de comunicación por parte de sus representantes.
2. Falta de iniciativa para buscar información por su cuenta.
3. Limitaciones geográficas o falta de disposición para trasladarse a la cabecera municipal para recibir capacitación.
4. La percepción de que las capacitaciones no son frecuentes ni incluyen un seguimiento o control adecuado.

El 54% de los productores informa que solo un tercio de sus ingresos proviene de esta actividad, lo que los obliga a buscar otras fuentes de ingresos. No obstante, es importante destacar que estos productores valoran enormemente la continuidad de sus unidades de producción, ya que las consideran una forma de ahorro para hacer frente a situaciones de emergencia.

4.5.2. Disponibilidad y uso de TIC

En las cuatro localidades a la que pertenecen los productores encuestados se cuenta con al menos uno de los siguientes servicios de conectividad: Internet satelital privado (100%), Red celular (58%), Venta de internet por fichas (58%), internet en escuelas (2%) y/o café internet (2%).

Para el acceso a dispositivos se decidió investigar a nivel hogar que ya varios productores indicaron no ser dueños de los dispositivos, pero sí hacer uso de ellos a través de sus familiares. El celular inteligente es el dispositivo que más utilizan (88%) seguidos del módem (66%) y el teléfono fijo (64%) como se detalla en el cuadro 2.

Cuadro 2. Disponibilidad de dispositivos en el hogar, N=50

TIC	No. Productores	%
Celular inteligente	44	88
Módem	33	66
Teléfono fijo	32	64
Computadora	17	34
Celular tradicional	7	14
Tablet	3	6

Fuente: elaboración propia con datos de campo

Los datos presentados reflejan que la disponibilidad de dispositivos móviles y acceso a Internet se ha resuelto en gran medida. Este avance se debe, en gran parte, al aumento en el acceso y uso de Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC), especialmente como respuesta a las circunstancias surgidas por la pandemia de COVID-19, sobre todo entre las generaciones más jóvenes.

Según Degani et al., 2021, existen cinco barreras que suelen limitar la inclusión digital las cuales son:

1. Acceso: la falta de infraestructura de tecnologías de la información y la comunicación (TIC).
2. Asequibilidad: coste excesivo de las conexiones a internet y de los dispositivos TIC.
3. Competencias: falta de competencias digitales y de alfabetización.
4. Concienciación: conocimiento limitado de los beneficios de internet y las TIC.
5. Pertinencia: falta de incentivos para conectarse a internet debido a contenidos irrelevantes o inaccesibles (por ejemplo, contenidos que no están en las lenguas locales).

Los resultados obtenidos indican que las barreras de acceso y asequibilidad no suponen un obstáculo en la zona de estudio, para que los productores puedan hacer uso de estas herramientas.

Frecuencia de uso de teléfonos inteligentes por parte de los productores

El 60% de los productores utiliza el teléfono inteligente de forma diaria, y el 44% hace uso diario del módem con acceso a Internet. En contraste, el teléfono fijo, que inicialmente ocupaba el tercer lugar en términos de dispositivos en los hogares, es el que se utiliza con menor frecuencia. Esto se debe a la alta penetración de teléfonos inteligentes con acceso a Internet, que ha sustituido en gran medida las llamadas a través del teléfono fijo.

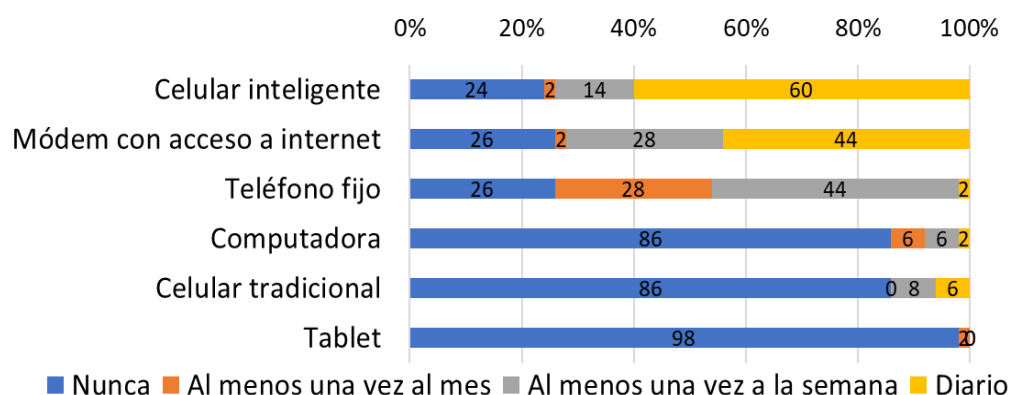


Figura 14. Frecuencia de uso por dispositivo, N=50

Fuente: elaboración propia con datos de campo

Principalmente, estos dispositivos se utilizan con fines de entretenimiento y comunicación con familiares, amigos y para establecer contacto con otras oportunidades de empleo o actividades económicas. Los productores informaron que utilizan exclusivamente seis plataformas digitales: WhatsApp, Facebook, YouTube, Instagram y TikTok. En la figura 2 se detallan las tres principales plataformas que emplean y su frecuencia de uso.

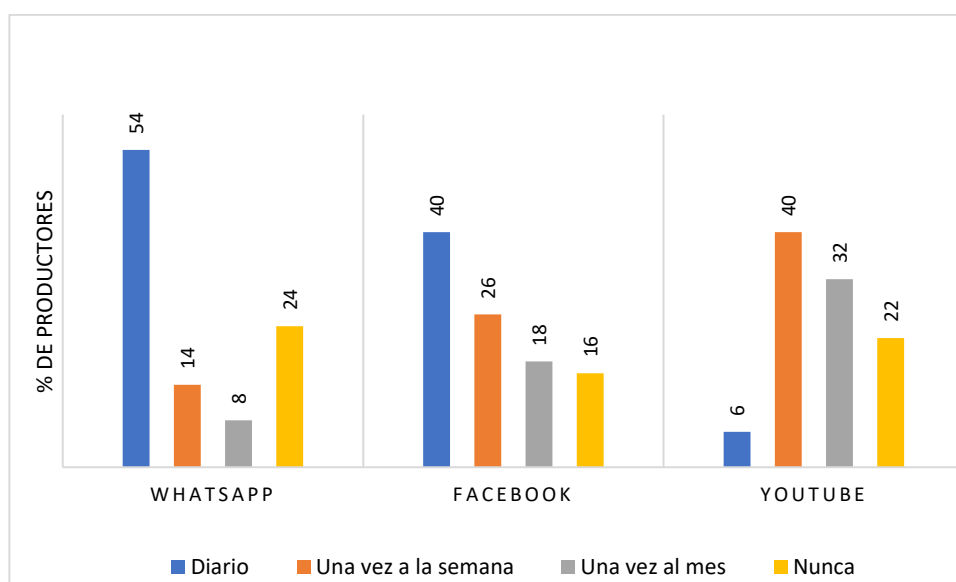


Figura 15. Principales plataformas y frecuencia de uso

Fuente: elaboración propia con datos de campo

A pesar de la existencia de cientos de plataformas, herramientas y sistemas digitales desarrollados para el sector y disponibles en México y América Latina, se observa un significativo desconocimiento de estos por parte de los ganaderos. La información que buscan relacionada con la ganadería es mínima y tiende a limitarse a las plataformas WhatsApp, Facebook y YouTube, existe también una clara preferencia por el formato visual, especialmente videos e imágenes. Sus búsquedas se centran en cuestiones vinculadas a la alimentación, la venta de sementales, razas de ganado y la experiencia compartida por otros productores.

Esto puede explicarse porque la muestra estudiada muestra habilidades digitales básicas y bajos niveles de educación, principales desafíos que Loukos & Arathoon (2021) identifican para la adopción de herramientas digitales.

El caso de la plataforma de WhatsApp, los productores no pertenecen a grupos que aborden temas específicos de la ganadería. En Facebook, emplean el buscador de la plataforma para introducir palabras clave, pero no participan activamente en grupos, en la plataforma de YouTube tampoco se encuentran suscritos en canales de ganadería por lo que las búsquedas también se realizan a través de palabras clave en el buscador.

Cuando surgen preguntas o dudas relacionadas con la ganadería, se dirigen directamente a sus contactos registrados, como veterinarios, amigos productores, proveedores o clientes. Sin embargo, destacan que prefieren abordar estas consultas de manera presencial, ya que perciben mayor confianza en la interacción cara a cara.

La falta de interés de los productores ganaderos en aprovechar las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) para mejorar sus actividades podría explicarse por la percepción de que no obtienen beneficios económicos tangibles de su implementación. Por esta razón Banco de México (2017) recomienda

incorporar incentivos económicos en las decisiones relacionadas con la adopción de tecnologías en este sector.

Dittmer et al., 2022 mencionan que las herramientas digitales pertinentes para los pequeños agricultores son herramientas con funciones o características que responden a sus necesidades, las situaciones actuales y los contextos agroecológicos. Debe ser considerada también la ubicación y dar a los pequeños productores la posibilidad de contribuir e influir en el contenido de estas herramientas.

Agrupación de los productores

Con el objetivo de encontrar diferencias y factores que expliquen el uso y adopción de TIC entre los productores se clasificaron en dos grupos: el grupo que solo se dedica a la ganadería y el grupo de diversificado (productores que además de la ganadería realizan otras actividades económicas) donde se analizaron las variables escolaridad, edad, experiencia ganadera, número de cabezas y superficie y se contrastó con el porcentaje de uso de plataformas digitales.

En la Cuadro 3 se observa que existe alta significancia para las variables edad y escolaridad que son variables que muchos estudios han comprobado influyen directamente en el uso de TIC.

El grupo de diversificados presentó menor edad y mayor escolaridad, y fueron quienes obtuvieron el porcentaje de uso de plataformas digitales más altos, sin embargo, es el grupo menos interesado en la actividad debido a que para la juventud el campo, no ofrece muchas oportunidades lo que lo hace poco atractivo.

Cuadro 3. Comparación de medias

Variable	Tipo de productor		Sig
	Solo ganadería	Diversificados	
Escolaridad (años)	4.88 ± 2.76 a	9.00 ± 4.07 b	0.000**
Edad	59.00 ± 13.81 b	43.72 ± 12.09 a	0.000**
Experiencia ganadera (años)	33.28 ± 9.99 b	23.28 ± 8.74 a	0.000**
Número de cabezas	44.36 ± 25.55 b	31.52 ± 15.22 a	0.036*
Superficie (ha)	46.88 ± 23.33 b	30.88 ± 16.82	0.008*

Prueba Scheffe. ab diferentes literales indican diferencias entre tipos de productores

Sig. P < 0.05*, Sig. P < 0.001**

Fuente: elaboración propia con datos de campo

La Figura 16 revela que el grupo de productores diversificados muestra porcentajes más altos en el uso de las plataformas digitales. Esto se puede atribuir a varias razones: en primer lugar, estos productores tienden a ser más jóvenes y tienen un nivel educativo más alto, dos factores que están directamente relacionados con la adopción de la tecnología de la información y la comunicación (TIC). Además, la necesidad de mantenerse en contacto con otras ocupaciones o empleos a través de estas plataformas y donde sí perciben un beneficio económico también influye en esta tendencia.

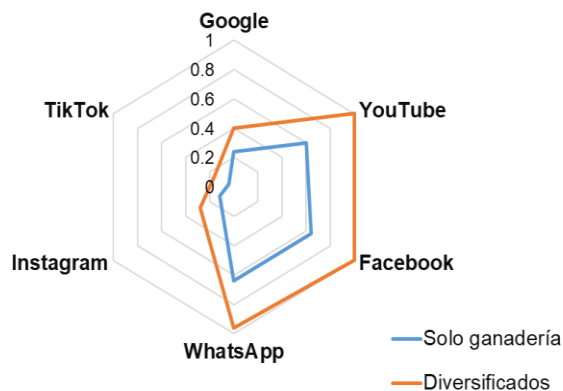


Figura 16. Herramientas digitales utilizadas por los productores

Fuente: elaboración propia con datos de campo

Para analizar el comportamiento de las variables edad y escolaridad que afectan en la adopción de las tecnologías, se analizaron por categorías y se anexaron dos más: número de integrantes en el hogar y número de hijos en la escuela, el análisis se hizo únicamente con el uso del teléfono celular por ser el principal dispositivo que los productores utilizan. El Cuadro 4 muestra cómo los productores más jóvenes son lo que hacen un mayor uso del teléfono celular, pasa lo mismo con la variable escolaridad al ser los productores con mayores años de escolaridad los que mayor uso del celular hacen. Sin embargo, es relevante destacar que un alto porcentaje (el 46%) de los productores se encuentra entre 2 y 5 años de escolaridad.

En cuanto a la variable Integrantes en el hogar no se observa una tendencia clara en relación con el número de integrantes. Sin embargo, en el caso de la variable Hijos en la escuela es evidente que los productores que sí tienen hijos en la escuela hacen un mayor uso del celular. Esto se debe a que los hijos tienden a transmitir sus habilidades digitales a sus padres, lo que facilita el aprendizaje y la utilización de estas herramientas.

Cuadro 4. Uso del celular según edad, escolaridad, integrantes en el hogar e hijos en la escuela

Variable	Categoría	% de Productores por categoría	% de uso frecuente del celular
Edad	28-38	28%	100%
	39-49	24%	100%
	50-60	18%	89%
	>60	30%	20%

Escolaridad (años)	2-5	46%	43%
	6-9	32%	100%
	10-13	16%	100%
	14-16	6%	100%
Integrantes en el hogar	1-2	14%	28%
	3-4	68%	88%
	5-6	10%	40%
Hijos en la escuela	Sí	42%	100%
	No	58%	55%

Fuente: Elaboración propia con datos de campo

4.5.3. Red social

Se llevó a cabo un análisis del flujo de información entre los productores con el objetivo de entender de qué manera se informan y con quiénes mantienen comunicación para los temas relacionados con la ganadería. En la Figura 17 Se observa que para ambos grupos el comportamiento se presenta de forma similar, destacan dos nodos principales: Clientes y Proveedores, estos dos nodos concentran el mayor flujo de información y, en consecuencia, desempeñan un papel dominante en la red de comunicación de los productores. La comunicación se establece principalmente de forma presencial, ya que, para los productores, el contacto físico es de suma importancia.

Por otro lado, notamos que el nodo TIC (Tecnologías de la Información y la Comunicación) todavía no desempeña un papel predominante, como se explicó

previamente los productores confían más en las interacciones presenciales, lo que limita el poder de las TIC en su red de comunicación además del bajo dominio en habilidades digitales que presentan.

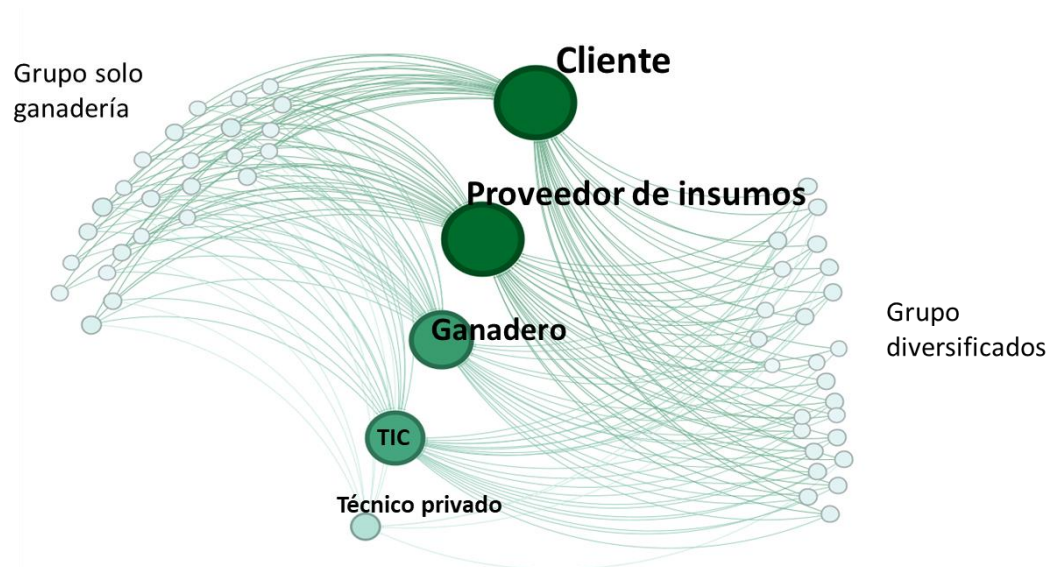


Figura 17. Red de comunicación ganaderos

Fuente: Elaboración propia con datos de campo

Los hallazgos de un estudio llevado a cabo por Carrasco et al., (2016) en el estado de Guerrero con productores de ganado bovino señalan que las TIC no desempeñan un papel dominante como fuentes de información. La presente investigación coincide en que las TIC aún no destacan como principales fuentes de información. No obstante, se identifica una diferencia en el dominio de las redes. Mientras que, en el estudio previamente mencionado, el flujo de información se concentra principalmente entre productores, en esta investigación, se evidencia que los actores clave que lideran el flujo informativo son los clientes y proveedores, como se ilustra en la Figura 17.

4.5.4. Perspectiva de genero

El 98% de la muestra encuestada está compuesta por hombres, lo que refleja la escasa presencia de mujeres en esta actividad. Esta falta de representación es motivo de preocupación, ya que la participación de las mujeres en actividades productivas, especialmente en sectores como la agricultura y la ganadería, aporta una valiosa diversidad de perspectivas y necesidades. Investigaciones previas han demostrado que la integración de enfoques de género en el diseño de tecnologías agrícolas puede no solo mejorar su eficacia, sino también su aceptación (C. R. Doss, 2001).

Las mujeres a menudo tienen un enfoque particular en cuestiones como la seguridad alimentaria y la gestión sostenible de los recursos, lo que puede influir significativamente en la elección y adopción de tecnologías agrícolas (C. Doss et al., 2018). Además, las mujeres que adoptan tecnologías en sus actividades productivas desempeñan un papel fundamental en la transmisión de conocimientos y habilidades tecnológicas a otras mujeres en sus comunidades. Este proceso tiene un efecto multiplicador que contribuye a la difusión de la adopción de tecnologías (Aker et al., 2016).

Las mujeres en la ganadería enfrentan desafíos, como el acceso limitado a recursos, la falta de reconocimiento de su trabajo y la necesidad de equilibrar las responsabilidades familiares con las laborales. Sin embargo, en muchas partes del mundo, se están implementando programas y políticas en diferentes niveles, desde iniciativas locales hasta políticas gubernamentales y programas internacionales para empoderar a las mujeres en la ganadería y promover la igualdad de género en el sector agrícola en general.

4.5.5. Éxodo rural y la adopción de TIC

Guerrero ha enfrentado históricamente altos niveles de violencia y la presencia persistente de grupos del crimen organizado. La región que fue objeto de estudio no ha sido ajena a estas problemáticas, lo que ha generado un fuerte aumento en la migración durante el año en curso, principalmente de jóvenes que buscan refugio y oportunidades laborales más seguras fuera de sus hogares, una tendencia que genera preocupación ya que el 100% de las unidades de producción que participaron la encuesta son de carácter familiar, sin embargo, la falta de relevo generacional dispuesto a dar continuidad a estos negocios familiares ha generado una marcada escasez de mano de obra, esto a su vez, ha incrementado la carga laboral para los ganaderos que permanecen en la región, especialmente para aquellos de mayor edad.

Esta situación habilita la posibilidad para que los productores se vean incentivados al abandono o incluso a la venta de tierras y ganado. Además, de que la falta de personal joven y capacitado limita la modernización y la adopción de tecnologías de la información y comunicación (TIC) al ser la edad de los productores una variable que afecta directamente la disposición para utilizar y adoptar estas nuevas herramientas, lo que puede representar un obstáculo para mejorar la eficiencia y la competitividad en los pequeños productores de la zona.

4.6. Conclusiones

Se concluye que, en términos de acceso a Internet y herramientas digitales, un alto porcentaje de productores tiene acceso a dispositivos, como el 88% que cuenta con teléfonos inteligentes en sus hogares y el 66% con acceso a Internet. No obstante, el desafío clave reside en las habilidades digitales y la percepción de la relevancia de las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC) en sus actividades ganaderas.

Se observa que el 60% de los productores utiliza su teléfono inteligente a diario, aunque en su mayoría no lo aprovecha plenamente para sus prácticas

ganaderas. Las plataformas digitales más utilizadas por los productores son YouTube, Facebook y WhatsApp, pero su uso relacionado con la actividad ganadera es mínimo. Además, la mayoría de los productores no participan en comunidades o grupos en línea relacionados con la ganadería, lo que limita su exposición a las TIC específicas del sector.

La red de información se concentra en un grupo limitado de actores y son los clientes y proveedores quienes dominan el flujo de información de la red, destaca la falta de conocimiento acerca de las TIC desarrolladas en el ámbito agropecuario, lo que reduce la toma de decisiones informadas y el acceso al conocimiento que podría impulsar la eficiencia en las prácticas ganaderas. La adopción y uso de las TIC varían significativamente debido a factores como la edad, la educación, la presencia de hijos en la escuela y la diversificación de actividades. Por lo tanto, las estrategias deben ser diseñadas considerando estas diferencias para aumentar la probabilidad de que los productores adopten innovaciones a través de TIC.

La continuidad de las actividades ganaderas se encuentra amenazada ya que las nuevas generaciones y los productores más jóvenes son los que menos ánimo muestran por la actividad y los que tienden a migrar por la inseguridad obligándolos buscar nuevas oportunidades en otras zonas, cabe resaltar que este grupo es además el que mayores habilidades y uso de TIC presentan por lo que para aumentar la probabilidad de adopción de innovaciones a través de TIC, es necesario recuperar primero el interés y seguridad de estos productores y de las nuevas generaciones demostrando cómo las TIC ofrecen grandes ventajas en el desarrollo de la actividad ganadera.

Otro aspecto relevante es la notoria falta de participación de las mujeres en las actividades ganaderas, ya que el 98% de la muestra está compuesta por hombres. Esta disparidad de género influye negativamente en la explotación de oportunidades, como la gestión de la leche y sus derivados. Además, la baja presencia de mujeres en la ganadería disminuye la probabilidad de adopción de

TIC en estas actividades. Es importante resaltar que las mujeres desempeñan un papel fundamental en la transmisión de conocimientos y habilidades tecnológicas, lo que hace que su inclusión sea crucial para fomentar la adopción de TIC y promover el desarrollo sostenible en el sector ganadero.

5. CONCLUSIONES GENERALES

Los principales costos que los pequeños productores enfrentan para la producción de ganado bovino son los que se destinan a la alimentación y uso de vehículos principalmente para el abastecimiento de agua. Dada la limitada cantidad de animales que comercializan anualmente y los precios generalmente más bajos en comparación con los productores a mayor escala, sus ingresos resultan insuficientes para cubrir todos los costos de producción. Esto se ve reflejado en la inviabilidad financiera y económica de las Unidades Representativas de Producción (URP).

El 88% de los productores encuestados disponen de celulares inteligentes en sus hogares, el 66% tiene acceso a Internet y el 60% los utiliza de forma diaria. Sin embargo, sus habilidades digitales aún son básicas por lo que solo se limitan a utilizar principalmente las plataformas WhatsApp, Facebook y YouTube para entretenimiento y estar en contacto con familiares, desconocen los cientos de aplicaciones desarrolladas para sus actividades ganaderas. Esta situación se atribuye principalmente al bajo nivel educativo y mayor edad de los productores, lo cual impacta negativamente en sus habilidades digitales. Asimismo, la falta de percepción acerca de los beneficios potenciales de las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC) constituye otro factor determinante en la reticencia de los productores a incorporar estas herramientas en el desarrollo de sus actividades ganaderas.

Por lo tanto, las estrategias de uso y adopción de TIC por lo pequeños productores deben ir orientadas a resolver la viabilidad financiera y económica

de sus unidades de producción, como fomentar el uso de TIC desarrolladas para reducir los costos de alimentación, optimizar la gestión del agua y facilitar el acceso a la asesoría técnica.

Adicionalmente, estas estrategias deben dirigirse a resolver desafíos relacionados con precios y mercados, aprovechando las TIC como herramientas de intermediación que posibiliten acceder a nuevos y mejores mercados aprovechando el sistema de producción de los productores que tiende hacia una producción orgánica y sustentable. Asimismo, se debe fomentar la adopción de pagos digitales y el acceso a financiamiento a través de TIC. Esto permitirá que los productores perciban beneficios económicos tangibles al utilizar estas tecnologías, consolidando así su motivación para integrarlas efectivamente en sus procesos productivos.

Es fundamental que las estrategias para la implementación de innovaciones a través de TIC hagan énfasis en la capacitación para el desarrollo de habilidades digitales y den prioridad a las nuevas generaciones. Estas generaciones tienden a comprender y aceptar estas tecnologías de manera más natural, lo que no solo aumenta la probabilidad de la adopción tecnológica, sino que también puede contribuir a la generación de empleo, mitigando así el éxodo rural que representa una amenaza para la continuidad de las actividades en esta zona.

El desaprovechamiento de la leche y la limitada participación de las mujeres en las actividades ganaderas representan una oportunidad que puede ser aprovechada a través de TIC orientadas a las mujeres para fomentar su participación en actividades de transformación, comercialización y consumo, lo que podría aumentar los ingresos en las unidades de producción.

6. LITERATURA CITADA

- (OCDE), O. para la cooperación y el desarrollo económico. (2002). *OECD information technology outlook*.
- Aguilar, L. (1993). La implementación de las políticas. In *La Implementación de las Políticas*.
- Akcay, M., Gulbandilar, E., & Bektas, D. (2015). Expert business model design in livestock. *International Scientific Publications*, 9, 308–316.
- Ángel, M., Magaña, M., Gabriel, C., & Pech, L. (2020). Indicators of the competitiveness of Mexican beef in the world market. *Revista Mexicana de Ciencias Pecuarias*, 11(3), 669–685.
<https://doi.org/10.22319/rmcp.v11i3.5798>
- Banco de México. (2017). *Tecnologías de Automatización y Empleo Bajo Riesgo: El Caso de México*.
- Banco de México. (2018a). *La Automatización en México desde una Perspectiva Regional*.
- Banco de México. (2018b). *Reporte sobre las Economías Regionales Julio-Septiembre 2018*.
- Baumüller, H. (2015). Assessing the role of mobile phones in offering price information and market linkages: The case of M-Farm in Kenya. *Electronic Journal of Information Systems in Developing Countries*, 68, 1–16.
<https://doi.org/10.1002/j.1681-4835.2015.tb00492.x>
- Becker, S., Crandall, M., Coward, C., Sears, R., Carlee, R., Hasbargen, K., & Ball, M. A. (2012). Building Digital Communities: A framework for action. *Institute of Museum and Library Services*.
- Cabero, J. (1998). *Impacto de las nuevas tecnologías de la información y la comunicación en las organizaciones educativas*.
- Carne), C. (Consejo M. de la. (2021). *Compendio estadístico 2021*.
www.comecarne.org
- Carrasco, J. S. J., Medel, R. R., Toledo, J. U., & Osorio, y G. A. (2016a). Las tecnologías de la información y comunicación como fuente de conocimientos en el sector rural. *Revista Mexicana de Ciencias Agrícolas*, 15, 3063–3074.
- Carrasco, J. S. J., Medel, R. R., Toledo, J. U., & Osorio, A. (2016b). Las

- tecnologías de la información y comunicación como fuente de conocimientos en el sector rural. *Revista Mexicana de Ciencias Agrícolas*, 3063–3074.
- Davis, F. (1989). Perceived Usefulness, Perceived Ease of Use, and User Acceptance of Information Technology. *MIS Quarterly*, 13(3), 319–339. <https://doi.org/10.2307/249008>
- Deganis, I., P. Zohouri Haghian, and M. T. (2021). Leveraging digital technologies for social inclusion. *United Nations Department of Economic and Social Affairs*.
- Dittmer, K. M., Wollenberg, E., & Burns, S. A. (2022). *Socially Inclusive Digital Tools for Agriculture A Way Forward Smallholders and digital inclusion. December.*
- Doss, C., Meinzen-Dick, R., Quisumbing, A., & Theis, S. (2018). Women in agriculture: Four myths. *ELSEVIER*, 16, 69–74. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.gfs.2017.10.001>
- Doss, C. R. (2001). Designing Agricultural Technology for African Women Farmers: Lessons from 25 Years of Experience. *ELSEVIER*, 29(12), 2075–2092. [https://doi.org/https://doi.org/10.1016/S0305-750X\(01\)00088-2](https://doi.org/https://doi.org/10.1016/S0305-750X(01)00088-2)
- FAO (Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura). (2020). El estado de los mercados de productos básicos agrícolas 2020. Los mercados agrícolas y el desarrollo sostenible: cadenas de valor mundiales, pequeños agricultores e innovaciones digitales. In *El estado de los mercados de productos básicos agrícolas 2020*. <https://doi.org/https://doi.org/10.4060/cb0665es> Las
- FAO (Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura). (2021). *Los pequeños agricultores familiares producen alrededor de un tercio de los alimentos del mundo*. <https://www.fao.org/news/story/es/item/1396597/icode/>
- FAO (Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura). (2023). *El desarrollo del sector lechero*. <https://www.fao.org/dairy-production-products/socio-economics/dairy-development/es/>
- FAOSTAT. (2021). *Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO)*. <https://www.fao.org/faostat/es/#compare>
- Friedman, M. (2010). *Price Theory: A Provisional Text*.
- González Tena, P. A. (2014). *El uso de las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) en el extensionismo agrícola de México*. Universidad Autónoma Chapingo - Centro de Investigaciones Económicas, Sociales y Tecnológicas de la Agroindustria y la Agricultura Mundial.

- Hargittai, E. (2002). Second-Level Digital Divide: Differences in People's Online Skills. *First Monday*, 7(4). <https://doi.org/https://doi.org/10.5210/fm.v7i4.942>
- INEGI. (2019a). *Encuesta Nacional Agropecuaria 2019, Metodología*. https://www.inegi.org.mx/contenidos/productos/prod_serv/contenidos/espanol/bvinegi/productos/nueva_estruc/702825197315.pdf
- INEGI. (2019b). *Encuesta nacional agropecuaria 2019*.
- Leos-Rodríguez, J. A., Serrano-Páez, A., Salas-González, J. M., Ramírez-Moreno, P. P., & Sagarnaga-Villegas, M. (2008). CARACTERIZACIÓN DE GANADEROS Y UNIDADES DE PRODUCCIÓN PECUARIA BENEFICIARIOS DEL PROGRAMA DE ESTÍMULOS A LA PRODUCTIVIDAD GANADERA (PROGAN) EN MÉXICO. *AGRICULTURA, SOCIEDAD Y DESARROLLO*, 5(2), 222–225.
- Loukos, P., & Arathoon, L. (2021). *Panorama del ecosistema agrotecnológico para los pequeños agricultores de América Latina y el Caribe*.
- Marshall, A. (1997). *Principles of Economics*.
- McKinsey&Company. (2015). *Digital America: A tale of haves and have-mores* (Issue December). <https://www.mckinsey.com/~media/McKinsey/Industries/Technology Media and Telecommunications/High Tech/Our Insights/Digital America A tale of the haves and have mores/Digital America Full Report December 2015.pdf>
- Mundial, B. (2022). *El agua en la agricultura*. <https://www.bancomundial.org/es/topic/water-in-agriculture#1>
- OCDE-FAO. (2021). *OCDE-FAO Perspectivas Agrícolas 2021-2030*. https://read.oecd-ilibrary.org/agriculture-and-food/ocde-fao-perspectivas-agricolas-2021-2030_6c9145fc-es#page1
- Parra-Cortés, R. I., & Magaña-Magaña, M. Á. (2019). Características técnico-económicas de los sistemas de producción bovina basados en razas criollas introducidas en México. *Ecosistemas y Recursos Agropecuarios*, 6(18), 535–547. <https://doi.org/10.19136/era.a6n18.2160>
- Reyna Izaguirre, M. (2017). *Estrategias digitales para la comunicación en los procesos de extensionismo*. Universidad Autónoma Chapingo - Centro de Investigaciones Económicas, Sociales y Tecnológicas de la Agroindustria y la Agricultura Mundial.
- Rogers, E. M. (2003). *Diffusion of Innovations* (Free press (ed.); 5ta edición).
- SADER (Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural). (2021). *Registró máximo histórico producción nacional de carne bovina en 2020: Agricultura*. <https://www.gob.mx/agricultura/prensa/registro-maximo-historico-produccion-nacional-de-carne-bovina-en-2020-agricultura?idiom=es>

- Sagarnaga Villegas, L. M., Salas González, J. M., & Aguilar Ávila, J. (2018). Metodología para estimar costos, ingresos y viabilidad financiera y económica en unidades representativas de producción. In *Metodología para estimar costos, ingresos y viabilidad financiera y económica en unidades representativas de producción* (Vol. 6).
- Schumpeter, J. A. (1942). *Capitalism, socialism, and democracy* (1942 Harper & Brothers, New York (ed.); First edit).
- Sistema de información agroalimentaria y pesquera (SIAP). (2021). *Sistema de información agroalimentaria de consulta (SIACON)*.
- Smith, A. (2011). *La riqueza de las naciones* (Alianza (ed.); Primera ed).
- Trendov, N., Varas, S., & Zeng, M. (2019). Tecnologías digitales en la agricultura y las zonas rurales documento de orientación. In *Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO). Roma*. <http://www.jstor.org/stable/10.2307/j.ctvt6rmh6>
- Van Dijk, J. A. G. M. (2006). Digital divide research, achievements and shortcomings. *Poetics*, 34(4–5), 221–235.
- Warschauer, M. (2002). Reconceptualizing the Digital Divide. *First Monday*, 7(7). <https://doi.org/10.5210/fm.v7i7.967>