



**ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA AGROPECUARIA DE MANABÍ  
MANUEL FÉLIX LÓPEZ**

**DIRECCIÓN DE POSGRADO Y EDUCACIÓN CONTINUA**

**PREVIA A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE MAGISTER  
EN ZOOTECNIA MENCIÓN PRODUCCIÓN ANIMAL**

**MODALIDAD:**

**TRABAJO DE TITULACIÓN**

**TEMA:**

**ANÁLISIS DE PARÁMETROS REPRODUCTIVOS DE  
GANADERÍAS LECHERAS EN LA PROVINCIA DE SANTO  
DOMINGO DE LOS TSÁCHILAS EN TIEMPOS DEL COVID-19**

**AUTORES:**

**ALEJANDRO ORLANDO SOLÓRZANO CALDERÓN**

**ALFREDO ANDRÉS BENÍTEZ DUEÑAS**

**TUTOR:**

**DR. ERNESTO ANTONIO HURTADO, Ph.D**

**CALCETA, NOVIEMBRE 2021**

## DERECHOS DE AUTORÍA

Alejandro Orlando Solórzano Calderón y Alfredo Andrés Benítez Dueñas, declaramos bajo juramento que el trabajo aquí descrito es de nuestra autoría, que no ha sido previamente presentado para ningún grado o calificación profesional, que se han respetado los derechos de autor de terceros, por lo que asumimos la responsabilidad sobre el contenido del mismo, así como ante la reclamación de terceros, conforme a los artículos 4, 5 y 6 de la Ley de Propiedad Intelectual.

A través de la presente declaración cedemos los derechos de propiedad intelectual a la Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí Manuel Félix López, según lo establecido en el artículo 46 de la Ley de Propiedad Intelectual y su Reglamento.



.....  
Alejandro O. Solórzano Calderón  
C.I. 1723056535



.....  
Alfredo A. Benítez Dueñas  
C.I. 1315475085

## CERTIFICACIÓN DE TUTOR

**Dr. Ernesto Antonio Hurtado**, certifica haber tutelado el trabajo de titulación Análisis de parámetros reproductivos de ganaderías lecheras en la provincia de Santo Domingo de los Tsáchilas en tiempos del COVID-19, que ha sido desarrollado por **Alejandro Orlando Solórzano Calderón y Alfredo Andrés Benítez Dueñas**, previo la obtención del título de Magíster en Zootecnia mención Producción Animal, de acuerdo al Reglamento de unidad de titulación de los programas de Posgrado de la Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí Manuel Félix López.

.....  
Dr. Ernesto Antonio Hurtado

## **APROBACIÓN DEL TRIBUNAL**

Los suscritos integrantes del tribunal correspondiente, declaramos que hemos **APROBADO** el trabajo de titulación Análisis de parámetros reproductivos de ganaderías lecheras en la provincia de Santo Domingo de los Tsáchilas en tiempos del COVID-19, que ha sido propuesto, desarrollado y sustentado por **Alejandro Orlando Solórzano Calderón y Alfredo Andrés Benítez Dueñas**, previa la obtención del título de Magíster en Zootecnia mención Producción Animal, de acuerdo al Reglamento de la unidad de titulación de los programas de Posgrado de la Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí Manuel Félix López.

.....  
MV. Carlos A. Rivera Legton, Mg.  
**MIEMBRO**

.....  
MV. Derlys H. Mendieta Chica, Mg.  
**MIEMBRO**

.....  
Dr. Jorge I. Macías Andrade, Mg.  
**PRESIDENTE**

## AGRADECIMIENTO

A la Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí Manuel Félix López que nos dio la oportunidad de crecer como ser humano a través de una educación superior de calidad y en la cual hemos forjado nuestros conocimientos profesionales día a día;

A Dios porque es él quien nos da las fuerzas y sabiduría para cumplir nuestras metas y es él quien hace posible los sueños.

A nuestros padres, esposas y familiares por ser nuestros pilares y motivaciones para poder llegar a esta meta propuesta.



.....  
Alejandro O. Solórzano Calderón



.....  
Alfredo A. Benítez Dueñas

## DEDICATORIA

El presente trabajo se lo dedicamos a Dios por el amor y misericordia con los que conduce nuestros caminos.

A nuestras familias por ser nuestras fuentes de motivación y nuestro puerto seguro.



.....  
Alejandro O. Solórzano Calderón



.....  
Alfredo A. Benítez Dueñas

## TABLA DE CONTENIDO

|  |      |
|--|------|
| Derechos de Autoría .....  | ii   |
| Certificación de Tutor .....   | iii  |
| Aprobación del Tribunal .....  | iv   |
| Tabla de Contenido.....  | vii  |
| Lista de Tablas.....   | ix   |
| Lista de Figuras .....   | x    |
| Lista de Anexos .....  | xi   |
| Resumen .....  | xii  |
| Abstract.....  | xiii |
| Capítulo I. Antecedentes .....   | 1    |
| 1.1. Planteamiento y Formulación del Problema.....   | 1    |
| 1.2. Justificación .....   | 3    |
| 2.1. 1.3. Objetivos.....   | 4    |
| 1.3.1. Objetivo General .....  | 4    |
| 1.3.1. Objetivos Específicos .....   | 4    |
| 2.2. Idea a Defender .....   | 4    |
| Capítulo II. Revisión Bibliográfica.....   | 5    |
| 2.1. Aspectos Generales del COVID-19.....  | 5    |
| 2.2. Parámetros reproductivos en la zona de Santo Domingo de los Tsachilas<br>en bovinos ..... | 5    |
| 2.2.1. Edad al primer servicio (EPS) .....   | 6    |
| 2.2.2. Edad al primer parto (EPP) .....  | 6    |
| 2.2.3. Intervalo entre partos (IEP) .....  | 7    |
| 2.2.4. Intervalo parto a concepción (IPC) .....  | 8    |
| 2.2.5. Servicio por concepción (SPC).....  | 8    |
| 2.2.6. Período de secado (PS) .....  | 9    |
| 2.2.7. Tasa de concepción (TC) .....   | 9    |
| 2.2.8. Porcentaje de preñez (PP) .....   | 10   |
| 2.2.9. Edad a la pubertad en los machos (EPM) .....  | 10   |
| 2.3. Tipos de manejos reproductivos.....   | 10   |
| 2.3.1. Monta natural (MN) .....  | 10   |
| 2.3.2. Inseminación artificial (IA) .....  | 11   |
| 2.3.3. Relación vacas-toro (RVT) .....   | 11   |
| Capítulo III. Desarrollo Metodológico .....  | 13   |
| 3.1. Ubicación .....   | 13   |

|   |    |
|---|----|
| 3.2. Duración.....  | 14 |
| 3.3. Tipos y enfoques de la investigación .....                   | 14 |
| 3.4. Métodos de la investigación .....                            | 14 |
| 3.5. Técnicas de la investigación.....                            | 14 |
| 3.6. Variables en estudio.....                                    | 15 |
| 3.7. Población y muestra.....                                     | 16 |
| 3.8. Procedimientos de la investigación .....                     | 16 |
| 3.9. Técnicas estadísticas .....                                  | 17 |
| Capítulo IV. Resultados y discusión .....                         | 18 |
| 4.1. Características del productor y su núcleo familiar .....     | 18 |
| 4.1.1. Nivel de instrucción y experiencia de los productores..... | 18 |
| 4.1.2. El núcleo familiar de los productores .....                | 21 |
| 4.2. Características de la unidad de producción .....             | 23 |
| 4.2.1. Tenencia de la tierra.....                                 | 23 |
| 4.2.2. Población bovina .....                                     | 25 |
| 4.2.3. Mano de obra .....   | 26 |
| 4.2.4. Vinculación con el entorno .....                           | 27 |
| 4.3. Manejo sanitario de la unidad de producción .....            | 30 |
| 4.3.1. Plan de vacunación .....                                   | 30 |
| 4.3.2. Plan antiparasitario.....                                  | 32 |
| 4.4. Manejo reproductivo de la unidad de producción .....         | 36 |
| 4.4.1. Tipo de servicio de reproducción.....                      | 36 |
| 4.4.2. Edad al primer servicio y al primer parto .....            | 38 |
| 4.4.3. Edad al destete .....                                      | 39 |
| 4.4.4. Producción de leche .....                                  | 41 |
| 4.5. Impacto del COVID-19 en la unidad de producción .....        | 45 |
| 4.5.1. Contagios por COVID-19 .....                               | 45 |
| 4.5.2. Asistencia técnica y financiamiento .....                  | 47 |
| 4.5.3. Disponibilidad de insumos.....                             | 49 |
| Capítulo V. Conclusiones y Recomendaciones .....                  | 53 |
| 5.1. Conclusiones .....   | 53 |
| 5.2. Recomendaciones .....  | 54 |
| Bibliografía .....  | 55 |
| Anexos.....   | 64 |

## LISTA DE TABLAS

**Tabla 4.1.** Grado de relación de variables asociadas con el manejo sanitario de la ganadería lechera en unidades de producción de la provincia de Santo Domingo de las Tsáchilas. ....30

**Tabla 4.2.** Grado de relación de variables asociadas con el manejo reproductivo de la ganadería lechera en las unidades de producción de la provincia de Santo Domingo de las Tsáchilas. ....36

**Tabla 4.3.** Prueba t Student para la producción de leche, antes y durante la pandemia del COVID-19, en la provincia de Santo Domingo de las Tsáchilas. 41

## LISTA DE FIGURAS

|  |    |
|--|----|
| Figura 3. 1. Mapa de la provincia Santo Domingo de los Tsáchilas, Ecuador. .   | 13 |
| Figura 4.1. Frecuencia relativa del nivel de instrucción de los productores lecheros en la provincia de Santo Domingo de las Tsáchilas. ....   | 18 |
| Figura 4.2. Estadísticos descriptivos para los años de experiencia en ganadería de los productores de la provincia de Santo Domingo de las Tsáchilas. ....   | 19 |
| Figura 4.3. Frecuencia relativa de productores ganaderos que participan en otras actividades económicas en la provincia de Santo Domingo de las Tsáchilas. ...   | 20 |
| Figura 4.4. Frecuencia relativa del número de integrantes del grupo familiar de los productores lecheros en la provincia de Santo Domingo de las Tsáchilas. ..   | 21 |
| Figura 4.5. Frecuencia relativa de participación del grupo familiar en actividades económicas desarrolladas en las Fincas de los productores ganaderos de leche en la provincia de Santo Domingo de las Tsáchilas. ....        | 22 |
| Figura 4.6. Frecuencia relativa de productores involucrados en la ganadería lechera como actividad principal en la provincia de Santo Domingo de las Tsáchilas.....  | 24 |
| Figura 4.7. Estadísticos descriptivos para la cantidad de animales por unidad de producción en ganaderías de leche de la provincia de Santo Domingo de las Tsáchilas.....  | 25 |
| Figura 4.8. Frecuencia relativa para el numero de contratados en actividades de fincas ganaderas de leche en la provincia de Santo Domingo de las Tsáchilas. ....  | 27 |
| Figura 4.9. Frecuencia relativa para las fuentes de asistencia técnica brindada a productores de leche en la provincia de Santo Domingo de las Tsáchilas. ....   | 28 |
| Figura 4.10. Frecuencia relativa para las fuentes de financiamiento de los productores de leche en la provincia de Santo Domingo de las Tsáchilas. ....  | 29 |
| Figura 4.11. Frecuencia relativa de vacunación contra el complejo respiratorio (A) y leptospirosis (B) en el rebaño lechero, antes y durante la pandemia del COVID-19, en la provincia de Santo Domingo de las Tsáchilas. .... | 31 |
| Figura 4.12. Frecuencia relativa de uso de desparasitante en bovinos jóvenes del rebaño lechero, antes y durante la pandemia del COVID-19, en la provincia de Santo Domingo de las Tsáchilas. ....                             | 33 |

|  |    |
|--|----|
| Figura 4.13. Frecuencia relativa de uso de productos antiparasitarios en bovinos jóvenes (A) y adultos (B) del rebaño lechero, antes y durante la pandemia del COVID-19, en la provincia de Santo Domingo de las Tsáchilas. ....         | 34 |
| Figura 4.14. Frecuencia relativa para los tipos de servicios en el rebaño lechero, antes y durante la pandemia del COVID-19, en la provincia de Santo Domingo de las Tsáchilas. ....   | 37 |
| Figura 4.15. Frecuencia relativa para la edad del primer servicio (A) y edad al primer parto (B) en el rebaño lechero, antes y durante la pandemia del COVID-19, en la provincia de Santo Domingo de las Tsáchilas. ....                 | 38 |
| Figura 4.16. Frecuencia relativa para la edad del destete de machos (A) y hembras (B) en el rebaño lechero, antes y durante la pandemia del COVID-19, en la provincia de Santo Domingo de las Tsáchilas. ....                            | 40 |
| Figura 4. 17. Estadísticos descriptivos para la producción de leche por el rebaño, antes y durante la pandemia del COVID-19, en la provincia de Santo Domingo de las Tsáchilas. ....   | 42 |
| Figura 4.18. Frecuencia relativa de productores (A), familiares (B), y trabajadores (C) contagiados durante la pandemia del COVID-19, y método de detección (D) en la provincia de Santo Domingo de las Tsáchilas. ....                  | 46 |
| Figura 4.19. Frecuencia relativa para la afectación la asistencia técnica (A) y del financiamiento (B) por efecto de la pandemia del COVID-19, en la provincia de Santo Domingo de las Tsáchilas. ....                                   | 48 |
| Figura 4.20. Frecuencia relativa para la afectación de la disponibilidad de insumos (A) y tipo de afectación de dicha disponibilidad (B) por efecto de la pandemia del COVID-19, en la provincia de Santo Domingo de las Tsáchilas. .... | 49 |

## LISTA DE ANEXOS

|   |    |
|---|----|
| <b>Anexo 1.</b> Encuesta aplicada durante la investigación .....  | 65 |
| <b>Anexo 2.</b> Detalles del proceso de aplicación de la encuesta a productores de Santo Domingo de las Tsáchilas. .... | 68 |

## RESUMEN

Con el propósito de analizar cambios en las variables reproductivas bovinos en las ganaderías lecheras como consecuencia de la pandemia de COVID -19, se realizó una investigación en la provincia de Santo Domingo de los Tsáchilas, región Costa, Ecuador. Para recolección de la información se empleó una entrevista estructurada a 86 productores pertenecientes a la Asociación de Ganaderos de la provincia. Los resultados fueron tabulados y analizados a través de estadística descriptiva, y su distribución fue comparada a través de pruebas de Chi cuadrado y razón de verosimilitud. La producción de leche se comparó con la prueba de t Student para muestras pareadas. Se encontró que los productores tienen un nivel de instrucción elevado, con experiencia ganadera de 20 años, y atiende la unidad de producción con 2 o 3 familiares y de 2 a 4 trabajadores contratados. El 46% de los productores resultaron contagiados por el COVID-19 y más del 70% de ellos han tenido, al menos, un familiar y un trabajador contagiado. La pandemia de COVID-19, obligó a los productores a modificar su plan de trabajo en el manejo sanitario de la ganadería bovina lechera, particularmente planes de inmunización y estrategias de desparasitación. Se incrementó la proporción de montas naturales en 36%, en detrimento de la inseminación artificial. Hubo una disminución de la producción de leche de 8,3 a 8,0 lt/vaca<sup>-1</sup>; asociado a la falta de insumos, de transporte, además de limitaciones de mano de obra en las unidades de producción.

**Palabras clave:** Ganadería de leche, monta natural, inseminación artificial, sanidad animal, producción de leche.

## ABSTRACT

In order to analyze changes in bovine reproductive variables in dairy herds as a consequence of the COVID -19 pandemic, an investigation was carried out in the province of Santo Domingo de los Tsáchilas, costa Region, Ecuador. To collect the information, a structured interview was used with 86 producers belonging to the Producers Association. The results were tabulated and analyzed through descriptive statistics. and its distribution was compared through Chi square and likelihood ratio tests. Milk production was compared with Student t test for paired samples. It was found that the producers have a high level of education, with 20 years of livestock experience, and attend the production unit with 2 or 3 family members and 2 to 4 contracted workers. 46% of the producers were infected by COVID-19 and more than 70% of them have had at least one family member and one worker infected. The COVID-19 pandemic forced producers to modify their work plan in the sanitary management of dairy cattle, particularly immunization plans and deworming strategies. The proportion of natural mounts increased by 36%, in the detriment of artificial insemination. There was a decrease in milk production from 8.3 to 8.0 Lt. cow<sup>-1</sup>; associated with the lack of inputs, transportation, as well as labor limitations in the production units.

**Keywords:** Dairy farming, natural riding, artificial insemination, animal health, milk production.

## **CAPÍTULO I. ANTECEDENTES**

### **1.1. PLANTEAMIENTO Y FORMULACIÓN DEL PROBLEMA**

El estado de alarma decretado a mediados de marzo y la crisis del COVID-19, o coronavirus han cambiado radicalmente el modo de vida de los ciudadanos. La mayoría permanecen en sus casas desde hace semanas, a excepción de quienes desempeñan trabajos considerados esenciales (García, 2020).

La ganadería es una actividad que, a pesar de haber sido afectada, sigue en pleno accionar, ya que su labor resulta fundamental para asegurar el abastecimiento de alimentos. Empresas y trabajadores que producen o comercializan alimentos, es decir, agricultores, ganaderos, pescadores y otros empleados del sector primario han extremado las medidas de higiene y distanciamiento social, también en el campo, donde el uso de mascarillas y guantes ya era algo habitual en muchos casos.

Es importante que el ganadero recopile todos los datos provenientes de la vida reproductiva de su hato, información que será utilizada en momentos de incertidumbre donde se buscarán las mejores alternativas para establecer una solución (Chamba *et al.*, 2018).

El manejo nutricional adecuado es determinante para mantener la productividad bovina, ya que afecta los índices zootécnicos, especialmente los parámetros reproductivos (Pires *et al.*, 2011), aun cuando el mecanismo de acción sobre la reproducción no ha sido entendido por completo; debido a que, los controladores nutricionales sobre la reproducción pueden ser mediados por nutrimentos, metabolitos y hormonas (Granja *et al.*, 2012).

Giordano (2012) señala que una reducción en la eficiencia reproductiva del ganado bovino tiene graves consecuencias en los hatos ganaderos, que se traduce en pérdidas económicas importantes. Lo ideal es alcanzar la meta de un becerro por vaca al año para asegurar la viabilidad económica de la unidad de producción pecuaria (Zarate, 2014).

De manera que, la eficiencia en la reproducción en las ganaderías es uno de los pilares más significativos de la producción por el alto impacto en los costos (Mariscal *et al.*, 2016). Por lo tanto, en regiones ganaderas del país; es imprescindible entender que cada finca es una empresa y debe ser altamente productiva para subsistir en el tiempo (Corrales *et al.*, 2012).

La Organización Mundial de la Salud declaró al COVID-19 una pandemia mundial en marzo de 2020, lo cual provocó la implementación de estrictas medidas para aislar los casos y limitar la tasa de transmisión del virus; sin embargo, estas medidas han destrozado los pilares centrales de las economías del mundo moderno (Ibn-Mohammed *et al.*, 2020).

Los retos de la ganadería son diversos en un panorama complejo, van desde las limitaciones locales, hasta efectos económicos mundiales provocados por la pandemia de COVID-19. El desarrollo del potencial ganadero radica en la capacidad de adaptación, la diversificación productiva y la transición a prácticas ganaderas de bajo consumo de recursos externos y amigables con el medio ambiente (Lara-Rodríguez y Vázquez-Luna, 2020).

El sector rural tiene un carácter esencial y estratégico de interés público; sin embargo, debido a la gran desigualdad y heterogeneidad territorial, es necesario pensar en estrategias de mitigación locales, en los desafíos y oportunidades de cada territorio, en conocer las percepciones de los habitantes de áreas rurales, sus sentires y saberes, y en los efectos que la pandemia tiene en los territorios (Benavides *et al.*, 2021)

Ante esta situación de pandemia y dificultad de obtener ciertas herramientas necesarias para el manejo de la reproducción, esas limitaciones van desde la presencia del técnico veterinario hasta de disponibilidad de insumos para ejecutarla, en virtud de lo anterior expuesto se formula la siguiente interrogante:

¿Los parámetros reproductivos de los bovinos lecheros se han visto afectados durante la pandemia del COVID-19?

## 1.2. JUSTIFICACIÓN

El trabajo se desarrolló con el objetivo de construir una base sólida de información que permita conocer la variación de los parámetros reproductivos que manejan los ganaderos en la Zona de Santo Domingo en el tiempo, ante y durante la pandemia.

El propósito fue identificar factores de riesgos a fin de contribuir con información que sirva de base a los productores, para así diseñar estrategias en las lecherías ubicadas en la provincia de Santo Domingo de los Tsáchilas. Dicho sector cuenta con la asistencia técnica de personal capacitado del Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG), y de empresas privadas, que incluye el manejo de la reproducción bovina en las ganaderías, a fin de resolver las acciones limitantes para alcanzar resultados óptimos. También, la investigación proporcionara datos precisos que puedan ser extraídos con fines académicos para otras investigaciones.

El desarrollo de una ganadería rentable se basa en el logro de adecuados resultados en los parámetros reproductivos. La utilización de un excelente método diagnóstico veterinario convencionales permite identificar del 17 al 50% de las causas de pérdidas reproductivas, donde se destacan las causas infecciosas como las más frecuentes (Fernández *et al.*, 2007).

Ante la crisis de salud pública derivada de la aparición de una nueva cepa de coronavirus que provoca el síndrome respiratorio agudo severo coronavirus 2 (SARS-CoV-2 o COVID-19), que se ha extendido por todo el mundo hasta provocar millones de casos infectados en 188 países, se ha recurrido a rigurosas medidas sanitarias como intento de controlar la propagación del virus, incluyendo cuarentenas y distanciamiento social, encierros, cierre de medios de transporte, prohibiciones de viaje y control de fronteras, restricción de actividad de importación y exportación, y el cierre de muchas actividades industriales y agrícolas (FAO, 2021).

Estos cambios repentinos en la situación socioeconómica han provocado grave alteración de las actividades sociales y humanas y de la economía mundial, lo

que a su vez ha aumentado el riesgo de inseguridad alimentaria, debido al impacto directo en los sistemas alimentarios al cambiar el sistema de oferta y demanda de alimentos, y el impacto indirecto a través de la disminución del poder adquisitivo y la capacidad de distribución y comercialización de alimentos; así como también, el aumento de las inversiones en tareas preventivas y curativas de la salud humana (Poudel *et al.*, 2020).

Las ganaderías de carne, leche o doble propósito desarrollan y ejecutan planes de manejo reproductivo para optimizar el tiempo entre procesos reproductivos durante la vida reproductiva y productiva de las vacas y machos, lo anterior hace relevante la investigación, porque contribuirá como acervo histórico del efecto de unas de las pandemias más severas en la actualidad que tuvo repercusiones en el sector pecuario, específicamente en la ganadería lechera.

## **2.1. 1.3. OBJETIVOS**

### **1.3.1. OBJETIVO GENERAL**

Analizar cambios en parámetros reproductivos bovinos en las ganaderías lecheras de la provincia de Santo Domingo de los Tsáchilas en tiempos de COVID -19.

### **1.3.1. OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

Identificar los factores que inciden en el desempeño reproductivo.

Cuantificar el grado de afectación por la pandemia del COVID-19 en los parámetros reproductivos.

Relacionar los indicadores de desempeño reproductivo antes y durante la pandemia de las ganaderías lecheras de Santo Domingo de los Tsáchilas.

## **2.2. IDEA A DEFENDER**

Los parámetros reproductivos de los bovinos lecheros ubicados en la provincia de Santo Domingo de los Tsáchilas se han visto afectados durante la pandemia del COVID-19.

## **CAPÍTULO II. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA**

### **2.1. ASPECTOS GENERALES DEL COVID-19**

Los coronavirus son una familia grande de virus. Algunos coronavirus ocasionan enfermedades similares al resfriado en las personas, mientras que otros coronavirus provocan enfermedades en ciertos tipos de animales, como el ganado vacuno, camellos y los murciélagos. Ciertos coronavirus, como los caninos y felinos se transmiten entre animales; sin embargo, no hay evidencia que sugiera que ningún animal, incluidas las mascotas, el ganado o la vida silvestre, pueda ser una fuente de infección por COVID-19 para los humanos (Tarazona, 2020).

La crisis ocasionada por el COVID-19 afecta al sector ganadero bovino y sus respectivas cadenas de valor; tanto a los actores directos como aquellos que dan soporte y suministro, a los consumidores, los segmentos vulnerables y las comunidades rurales de la población (Burkart *et al.*, 2020).

Según Burkart *et al.* (2020) los impactos están siendo negativos por lo cual se deben identificar e implementar medidas de mitigación adecuadas para garantizar la correcta producción, el acceso y la seguridad de los alimentos a corto y largo plazo; sin embargo, la actual crisis también ha generado desarrollos positivos que sostendrán el sector en el futuro. No hay duda de que tanto los impactos negativos como los positivos darán forma y sentido al futuro de la actividad ganadera.

### **2.2. PARÁMETROS REPRODUCTIVOS EN LA ZONA DE SANTO DOMINGO DE LOS TSACHILAS EN BOVINOS**

Según datos oficiales del visualizador de estadísticas agropecuarias del Ecuador ESPAC, la provincia de Santo Domingo de los Tsáchilas en el 2011 contaba con una población de 168.987 animales bovinos. En contraste, según datos oficiales del último control de erradicación de la fiebre aftosa, en la provincia se cuenta con 239.812 animales bovinos, lo cual denota incremento significativo que da

importancia a la actividad bovina en la provincia, para llegar a producir unos 111.915 litros de leche, de los cuales aproximadamente 18% se consumen directamente en las unidades de producción (INEC, 2014).

### **2.2.1. EDAD AL PRIMER SERVICIO (EPS)**

Se refiere a la edad en que las novillas van a poder recibir su primer servicio, debido a que alcanzaron su madurez sexual y están listas para iniciar su vida reproductiva; este parámetro es importante para mantener una óptima edad de primer parto e inicio de la lactancia y para prolongar la vida útil del rebaño (Salazar-Carranza *et al.*, 2013; Vergara *et al.*, 2009; Grajales *et al.*, 2006).

La edad, peso y condición corporal son factores que se les debe prestar mucha atención ya que son indicadores decisivos para dar inicio a la vida reproductiva de una hembra bovina porque intervienen sobre el comportamiento y la dinámica en el hato bovino (Benavides *et al.*, 2016; Castillo-Badilla *et al.*, 2013).

### **2.2.2. EDAD AL PRIMER PARTO (EPP)**

La edad al primer parto (EPP) consiste en el tiempo que tarda un animal en reproducirse por primera vez, y refleja la velocidad de crecimiento de la hembra y la edad a la pubertad, cuya presentación tardía reduce el valor económico del animal al disminuir el número potencial de descendientes -y lactancias- producidos en su vida útil (Grajales *et al.* 2006).

Galvis (2008) indica que la edad al primer parto más recomendable se da entre los 22 a 27 meses de edad, con un peso corporal mínimo de 500 kg o el equivalente al 60% del peso corporal típico de la raza. Por su parte, Vergara *et al.* (2009) afirman que obtuvieron un promedio de 38,9 meses de edad al primer parto; además, el análisis de 379 datos registrados de hembras bovinas en un sistema de doble propósito en Córdoba, Colombia, se vio influenciada por el año y la época de parto. En Costa Rica, Castillo-Badilla *et al.* (2013) reportaron un promedio de edad al primer parto de 29,35 meses, a partir del análisis de 28.367 datos registrados, pertenecientes a producciones lecheras.

La importancia de la edad al primer parto se da en la selección de las hembras de reemplazo permitiendo así la expansión del hato (Rodríguez *et al.*, 2012), si el tiempo se expande, el valor económico de la hembra será menor por la poca cantidad de descendientes y por ende los ciclos de lactancia (Salazar-Carranza *et al.*, 2013).

La vida productiva de las vacas que producen su descendencia a los 24 meses de edad se alarga a diferencia de las que paren después de los dos años, comprobándose que la vida productiva puede ser potencializada con una edad al primer parto entre 20 a 36 meses. La edad y el peso relacionado al primer parto de una vaca trascienden en la rentabilidad de la finca, ya que su evaluación ayuda al ganadero para que anticipe el rendimiento futuro de la hembra bovina y así establecer metas relacionadas con el inicio de la vida reproductiva de sus animales (Osorio *et al.*, 2011).

Todo esto, hace que siempre se busque mejorar las técnicas que permitan obtener buenos parámetros reproductivos con la finalidad de lograr máxima eficiencia y beneficios al productor (Huanca, 2001).

### **2.2.3. INTERVALO ENTRE PARTOS (IEP)**

Se refiere al promedio de días que transcurren entre el parto de una hembra hasta el siguiente nacimiento. Duarte-Ortuño *et al.* (1988) mencionan un promedio de 478 días como intervalo. En épocas de lluvias, los días se acortan y se genera mayor disposición de pasturas y mejor calidad de las mismas, promoviendo así una mejor ganancia de peso y buen estado corporal de la hembra permitiéndole un corto tiempo de anestro postparto (Osorio y Segura, 2010).

En regiones tropicales con sistemas de doble propósito se reportó un intervalo entre parto de 450 a 480 días, siendo el ideal 365 días caso contrario la eficiencia reproductiva no es competitiva; aunque, por condiciones climáticas, ambientales y alimentación un mejor rango se halla entre 396 a 426 días (Vergara *et al.*, 2009).

Múltiples estudios muestran que existe una correlación poco favorable entre la producción de leche y los días entre partos, a medida que aumenta la producción de leche de la misma forma aumentan los días de intervalo entre parto (Rodríguez y Martínez, 2010).

#### **2.2.4. INTERVALO PARTO A CONCEPCIÓN (IPC)**

Al presentar una vaca dos partos sucesivos, se calcula el intervalo parto a concepción por medio de la resta al día del parto, de 280 días que duraría la gestación, y a continuación se efectúa una sustracción entre la fecha de concepción y la fecha del parto anterior, obteniendo así el valor del parámetro (Madouasse *et al.*, 2010). Dicho índice reproductivo está estrechamente ligado con el intervalo entre parto, por encontrarse en medio, y depende de la variada duración de la gestación (Zambrano *et al.*, 2014).

Un período muy largo entre el parto y la próxima concepción puede ser el efecto negativo de una edad al primer parto o inicialmente a la presentación del primer celo en edad tardía, con lo cual disminuye la rentabilidad de la unidad pecuaria. Así como también, las deficiencias en la detección del celo, tasas precarias en inseminación y las condiciones climáticas que disminuyen la calidad del forraje, lo cual induce deficiencias en la nutrición del rebaño, que se manifiesta en la variación de la dinámica reproductiva de los animales (Benavides *et al.*, 2016; Ghoribi *et al.*, 2012).

#### **2.2.5. SERVICIO POR CONCEPCIÓN (SPC)**

Es el número de servicios que son necesarios para que una vaca quede preñada, lo cual demuestra la eficiencia de la técnica usada para el servicio en el hato sea por monta natural o inseminación artificial (Ayala y Castillo, 2010; Avaroma y Chérigo, 2010).

Este parámetro es útil para valorar la fertilidad de las vacas preñadas. Se calcula sumando todos los servicios en un tiempo determinado dividido por el número de vacas con resultado de concepción positiva. Para el trópico el valor ideal es 1,2 (Acosta y Rodríguez, 2011); aunque, los valores van desde 1,3 a 1,7.

### **2.2.6. PERÍODO DE SECADO (PS)**

Para potencializar la producción de leche post parto se requiere un período antes del mismo sin lactación, se menciona que puede ir de 6 a 8 semanas. Reducir dicho período hace que la producción de leche se desplace desde el puerperio hasta las semanas preparto. Este periodo hace que disminuya la producción de leche, aumente la proteína láctea y disminuye el riesgo de cetosis en la siguiente lactancia; un periodo corto genera el aumento de la proporción de ácidos grasos de cadena corta y media en los lípidos; mientras que, al omitir el período de secado, baja el porcentaje de ácidos de cadena larga (Knegsel *et al.*, 2014).

El periodo de secado va más allá de un tiempo de descanso al finalizar una lactación y prepararse para la siguiente, ya que durante este periodo el epitelio secretor de la vaca se regenera, con lo cual se asegura óptima producción de leche en la siguiente lactancia (Calderón *et al.*, 2010; Fargas y Zalduendo, 2007).

Se han realizado varios estudios para investigar cuál es el mejor método para secar las vacas, en los cuales se consideró la interrupción abrupta y gradual de la leche. El cese abrupto, o interrupción del ordeño, ocurre cuando el ordeño diario normal se termina en un día establecido, que generalmente está determinado por la fecha de parto esperada y la duración deseada del período seco. El cese gradual del ordeño (también conocido como ordeño intermitente o frecuencia de ordeño reducida) ocurre cuando las vacas son destetadas del ordeño durante un período de días o semanas (Gott *et al.*, 2016).

Se ha demostrado que el cese gradual del ordeño reduce la producción de leche antes del cese completo del ordeño al secarse, y está asociado a mejor salud de la ubre en comparación con el cese abrupto y además, los períodos secos más cortos se asociaron significativamente con menor producción de leche en la siguiente lactancia, especialmente entre las vacas que se secaron abruptamente (Gott *et al.*, 2017).

### **2.2.7. TASA DE CONCEPCIÓN (TC)**

Proviene de los servicios realizados que culminaron en gestación sea por una o varias inseminaciones o cubriciones. La fertilidad de la vaca lechera

normalmente es medida calculando el porcentaje de vacas que conciben luego de una monta o inseminación (IA) (Piccardi *et al.*, 2011).

### **2.2.8. PORCENTAJE DE PREÑEZ (PP)**

Identifica la proporción de vacas que resultan preñadas en cada ciclo estral, a partir de un determinado periodo de reposo voluntario (PRV). Por esa razón, la tasa de preñez se considera un rápido e importante indicador de la eficiencia reproductiva, debiendo fluctuar entre 16 y 20% (Piccardi *et al.*, 2011).

### **2.2.9. EDAD A LA PUBERTAD EN LOS MACHOS (EPM)**

La vida reproductiva en el macho (pubertad) a igual que en la hembra es muy importante, ya que determina la época de su introducción en el apareamiento en programas con monta natural, o para colectar semen cuando se utilice la inseminación artificial (Espitia *et al.*, 2006).

La pubertad en los machos es manifiesta por el desarrollo testicular y la circunferencia escrotal (CE); existe una correlación entre la CE y los parámetros seminales (concentración, motilidad y viabilidad), aunque un macho con CE adecuada a una edad temprana no siempre muestra semen óptimo, por lo que selección de CE a edades tempranas pueden llevar a descartar machos con un posible buen potencial reproductivo (Jurandy *et al.*, 2018).

## **2.3. TIPOS DE MANEJOS REPRODUCTIVOS**

### **2.3.1. MONTA NATURAL (MN)**

El manejo reproductivo de la ganadería doble propósito en zonas tropicales, de forma tradicional radica en mantener al semental (toro) en contacto con las vacas (Cervantes *et al.*, 2013).

Dentro de este sistema en la monta natural permanente o continua, se permite la copula libre, donde el toro previamente seleccionado convive con un grupo de

vacas, detecta el celo y procede a montarla, e incluso pueden darse varias montas durante cada periodo del celo. En la monta dirigida o controlada, mediante el uso de técnicas para detectar celo, el ganadero programa la monta y conduce a la vaca hacia el toro en la época del año escogida (Gasque, 2016; INATEC, 2016).

### **2.3.2. INSEMINACIÓN ARTIFICIAL (IA)**

La inseminación artificial surge como una rama de la biotecnología aplicada a la reproducción, dirigida, principalmente, al mejoramiento genético del rebaño, en la cual se sustituye la monta o servicio natural por un sistema instrumental, con intervención humana en cada uno de sus pasos; diseñada con la finalidad de que sea de fácil aplicación el sector ganadero (Hidalgo *et al.*, 2015).

La inseminación artificial otorga mayor relevancia a las especies de importancia zootécnica, evaluando siempre la calidad seminal a utilizar en el protocolo de inseminación, orientado a conseguir un material que mantenga la capacidad de fertilidad aun después de ser criopreservado (Baruselli *et al.*, 2015).

La introducción de esta herramienta en los sistemas reproductivos ha probado que se puede aumentar la cantidad de nacimientos en el hato y, por lo tanto, la productividad y rentabilidad de las explotaciones ganaderas; paralelamente, el empleo de semen de alta calidad involucra el avance genético del rebaño (Salgado *et al.*, 2015).

### **2.3.3. RELACIÓN VACAS-TORO (RVT)**

La cantidad de 25 vacas para un reproductor (toro) adulto es considerado aceptable y de 10 a 15 vacas para un reproductor joven para un sistema de producción lechera (Cervantes *et al.*, 2013).

Según Gasque (2016) un reproductor adulto en tipo de monta continua consigue cubrir de 40 a 50 vacas durante un año y en monta controlada de 150 a 200 vacas en el mismo periodo; sin embargo, a través de la inseminación artificial se puede distribuir el semen para servir más de 50.000 vacas al año.

Recalcando que la tasa reproductiva dependerá también del uso de un macho que presente buenos resultados en la evaluación del aparato reproductor, buena conformación física, excelente calidad de semen, buena libido, capacidad para montar y fertilidad, se ha demostrado que toros reproductores a la edad de 24 a 48 meses, registran tasas de preñez entre el 49,9 y 72% (Uribe *et al.* , 2015).

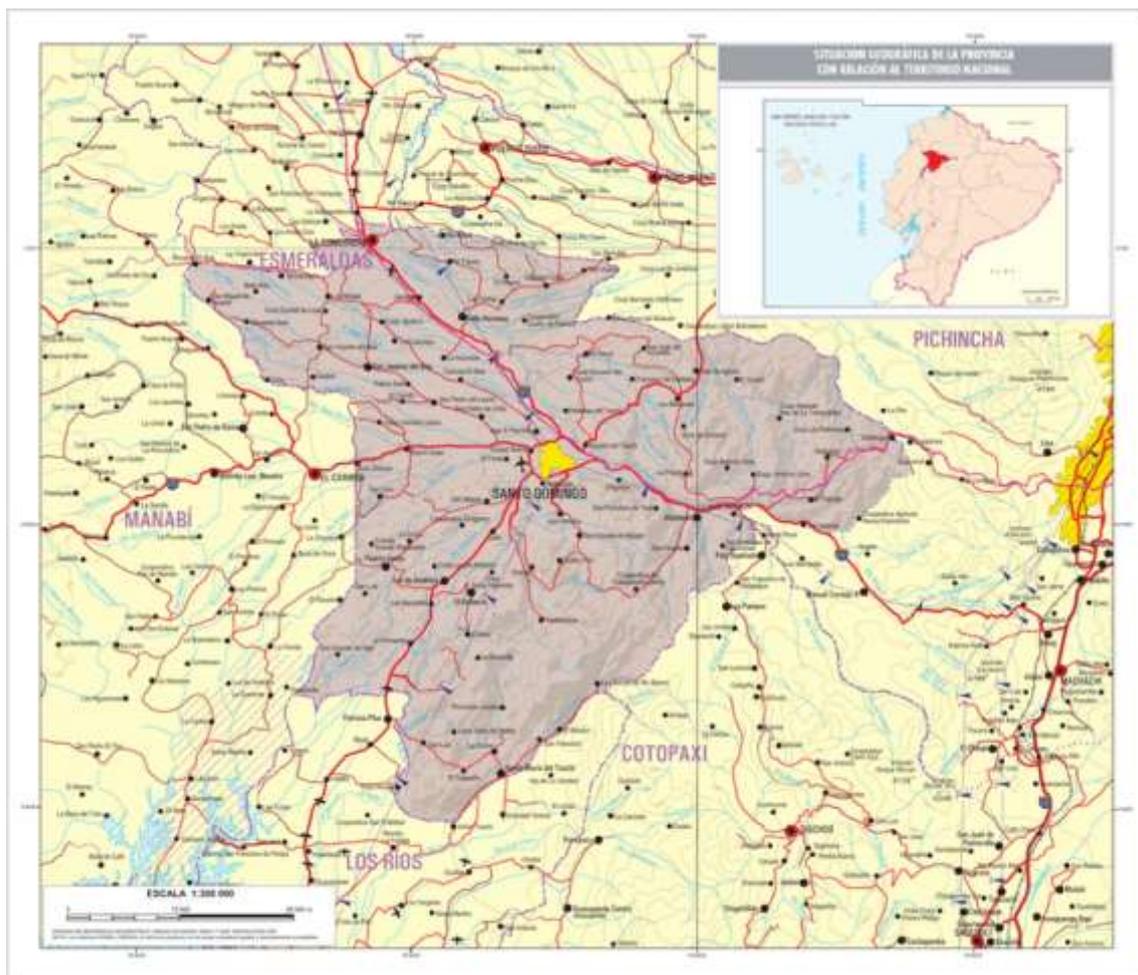
## CAPÍTULO III. DESARROLLO METODOLÓGICO

### 3.1. UBICACIÓN

Esta investigación se realizó en las ganaderías bovinas lecheras presentes en la provincia de Santo Domingo de los Tsáchilas con las siguientes delimitaciones geográficas: norte y este con Pichincha, al noroeste con Esmeraldas, al oeste con Manabí, al sur con Los Ríos y al sureste con Cotopaxi, teniendo como coordenadas geográficas LS 0°40' y LO 78°40' (Grijalva, 2018). (Figura 3.1).

Lo zona de estudio se ubica a una altitud de 655 m; con temperatura promedio de 22,04 °C; precipitación media anual de 1626 mm y 91% de humedad relativa (Sánchez, 2009).

Figura 3. 1. Mapa de la provincia Santo Domingo de los Tsáchilas, Ecuador.



### **3.2. DURACIÓN**

La investigación se condujo por siete meses en total, distribuidos de la siguiente manera: cuatro meses (septiembre, octubre, noviembre y diciembre del 2020) para seleccionar las ganaderías y tres meses (abril, mayo y junio del 2021) en campo realizando las entrevistas y obteniendo los datos correspondientes.

### **3.3. TIPOS Y ENFOQUES DE LA INVESTIGACIÓN**

La investigación es de corte transversal, realizada en un periodo determinado, de tipo descriptivo, se detalla la situación actual en el torno de la actividad reproductiva del ganado bovino, en una localidad determinada.

### **3.4. MÉTODOS DE LA INVESTIGACIÓN**

El método de análisis para la investigación es correlacional, está dirigida a determinar el grado de relación entre dos o más variables dentro de una muestra. En este caso, se pretende conocer los cambios en las variables reproductivas bovinas antes y durante la pandemia de COVID-19.

### **3.5. TÉCNICAS DE LA INVESTIGACIÓN**

Para recolección de la información se emplearon los cuestionarios, las entrevistas y las sesiones grupales, aplicados a una muestra representativa de los productores de ganaderías lecheras de la zona de Santo Domingo de los Tsáchilas.

Cada técnica permitió recopilar información acerca de la condición socioeconómica de los productores y de los indicadores reproductivos, tal como se describe a continuación:

- Encuestas: Esta técnica se utilizó para obtener información, tomando como referencia la pandemia COVID-19 como afectación en fincas ganaderas y sus valores se procesaron mediante análisis estadístico. En el Anexo 1 se detallan los detalles del cuestionario aplicado durante el estudio.

- Entrevista estructurada: se utilizó para obtener información de forma verbal, a través de preguntas referente a las adversidades que han tenido los ganaderos en tiempo de pandemia COVID-19.
- Sesión de grupo: esta técnica consistió en reunir a un grupo de ganaderos productores de leche de la zona para generar diagnósticos de cada caso y a su vez alternativas de solución.

### **3.6. VARIABLES EN ESTUDIO**

#### **3.6.1. DIAGNÓSTICO SOCIO-ECONÓMICO:**

- Composición del núcleo familiar
- Nivel de instrucción
- Experiencia como productor
- Tenencia de la tierra
- Orientación de la producción
- Tamaño del rebaño
- Tipo de mano de obra

#### **3.6.2. MANEJO SANITARIO DE LA UNIDAD DE PRODUCCIÓN**

- Tipos de vacunas utilizadas
- Frecuencia desparasitación de ganado joven y adulto.
- Tipos de productos utilizados para desparasitación

#### **3.6.3. MANEJO REPRODUCTIVO DE LA UNIDAD DE PRODUCCIÓN**

- Edad del primer servicio
- Edad al primer parto
- Intervalo entre partos
- Tipos de servicio
- Periodo de secado
- Edad al destete

### 3.7. POBLACIÓN Y MUESTRA

La población es de 110 ganaderías productoras de leche el cual se encuentran identificadas en la base de datos de la Asociación de Ganaderos de Santo Domingo de los Tsáchilas de la cual se tomó una muestra representativa utilizando la fórmula de Aguilar-Barojas (2005):

$$n = \frac{Z_n^2 * N * p * q}{i_n^2(N - 1) + Z_n^2 * p * q}$$

$$n = \frac{1,96^2 * 110 * 0,5 * 0,5}{0,05^2(110 - 1) + 1,96^2 * 0,5 * 0,5} = 85,69 \cong 86$$

Dónde:

n: tamaño muestral

N: tamaño de la población N= 110 Productores de leche

Z: valor correspondiente a la distribución de gauss,  $Z_{(\alpha=0,05)} = 1,96$ ;

p: prevalencia esperada del parámetro a evaluar, p=0,5

q: 1 – p (si p = 50 %, q = 50 %)

i: error que se prevé cometer si es del 5% (i = 0,05)

n = 86 Productores a encuestar (Tasa de error 5%).

### 3.8. PROCEDIMIENTOS DE LA INVESTIGACIÓN

La provincia de Santo Domingo de los Tsáchilas cuenta con 110 productores de ganaderías lecheras según los documentos que están asentados en las oficinas de la Asociación de Ganaderos de Santo Domingo de los Tsáchilas el cuál están distribuidos en diferentes sectores y previamente fueron visitados para garantizar el tiempo suficiente para la extracción de información. En coordinación con el comité de la asociación de ganaderos de Santo Domingo, se seleccionaron las 86 unidades de producción ganadera bovina lechera para la ejecución del estudio.

Se realizaron visitas, complementadas con las técnicas de recolección de información aplicadas, relacionadas a: encuestas, entrevistas y sesiones de grupos los cuales a través de estas técnicas se evaluaron el antes, durante y después de las distintas variables que permitieron conocer si el COVID-19 tuvo alguna consecuencia en la ganadería. El estudio pormenorizó detalles de la situación antes y durante la pandemia con los propietarios o administradores de las ganaderías bovinas lecheras, con lo cual se aseguró la confiabilidad de la información recolectada.

### **3.9. TÉCNICAS ESTADÍSTICAS**

Los resultados obtenidos de la toma de información fueron tabulados con Microsoft Office 365 (Excel) y analizados de acuerdo a los objetivos propuestos en la investigación.

El método de análisis de los datos utilizado fue por estadística descriptiva a través de medidas de tendencia central (promedio y mediana) y dispersión (cuartiles, valores mínimos y máximos) de manera general para las variables numéricas discontinuas. Las variables cualitativas fueron analizadas a través de frecuencias estadísticas (absolutas y relativas) y su distribución fue comparada a través de pruebas de Chi cuadrado y razón de verosimilitud.

Los valores de las distintas variables sanitarias reproductivas antes y durante la pandemia del COVID-19 fueron analizadas a través de pruebas de Chi-cuadrado y la razón de verosimilitud; mientras que la variable producción de leche se analizó por medio de la prueba de t Student para muestras pareadas. Los análisis estadísticos se realizaron con el software estadístico SPSS V. 24 (IBM, 2016).

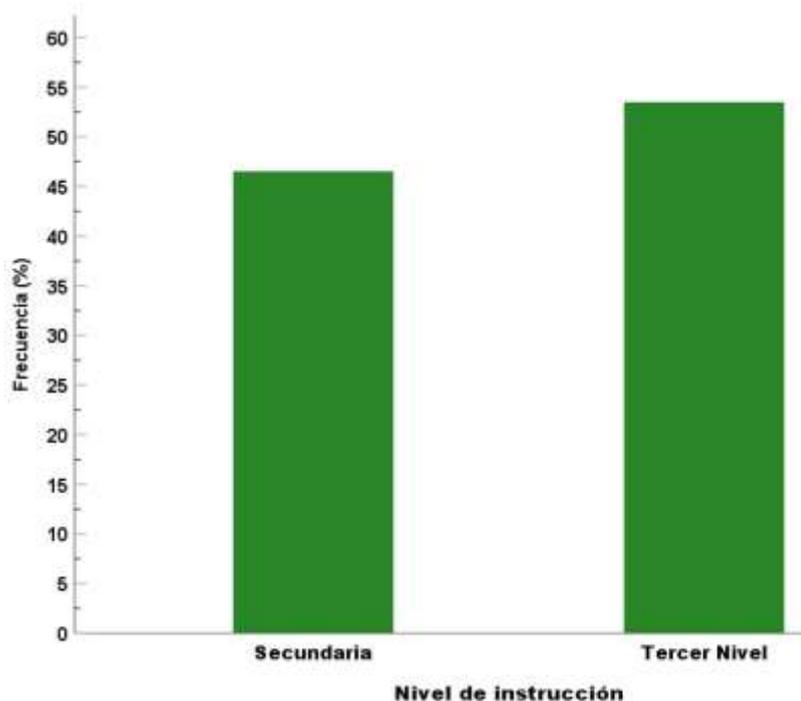
## CAPÍTULO IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

### 4.1. CARACTERÍSTICAS DEL PRODUCTOR Y SU NÚCLEO FAMILIAR

#### 4.1.1. NIVEL DE INSTRUCCIÓN Y EXPERIENCIA DE LOS PRODUCTORES

El nivel de instrucción de los productores lecheros de la provincia de Santo Domingo de las Tsáchilas es relativamente elevado, ya que el 53% tiene el nivel de instrucción universitario, y el 47% restante alcanzó el nivel de estudios secundarios (Figura 4.1).

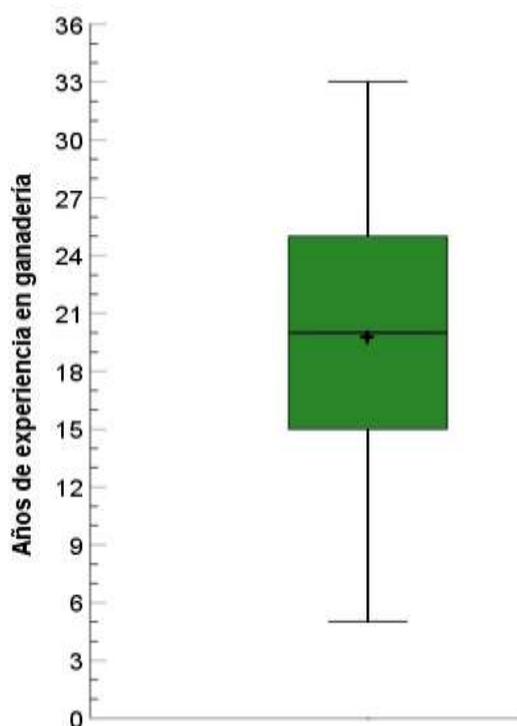
Según Salas *et al.* (2013) y Hernández *et al.* (2013), el alto nivel académico representa una oportunidad para el desarrollo sustentable de la producción lechera en la región, ya que los individuos más preparados educacionalmente, tienen mejores bases para la toma de decisiones técnicas y administrativas, poseen mayor flexibilidad para la adopción de nuevas técnicas y mayor apertura al cambio tecnológico, por lo cual se presume que pueden sacar provecho y adaptar sus técnicas de producción a las restricciones impuestas bajo la condición de la pandemia de COVID-19.



**Figura 4.1.** Frecuencia relativa del nivel de instrucción de los productores lecheros en la provincia de Santo Domingo de las Tsáchilas.

El nivel de instrucción de los productores de Santo Domingo de Tsáchilas contrasta con los hallazgos de Wanderley *et al.* (2020), quienes señalan que en la región andina, la mayor proporción de trabajadores tiene nivel básico (primaria) e intermedio (secundaria); el país con la proporción más alta de trabajadores sin escolaridad (inferior a básico) fue Bolivia (31%), seguida de Perú (18.4%) y Ecuador (13.2%), mientras que Colombia presentó menos del 5% de sus trabajadores sin escolaridad. En el otro extremo, la proporción de trabajadores con formación avanzada se destaca en primer lugar Colombia (27.3%), seguida de Perú (19.3%), Ecuador (16%) y por último Bolivia (12.1%)

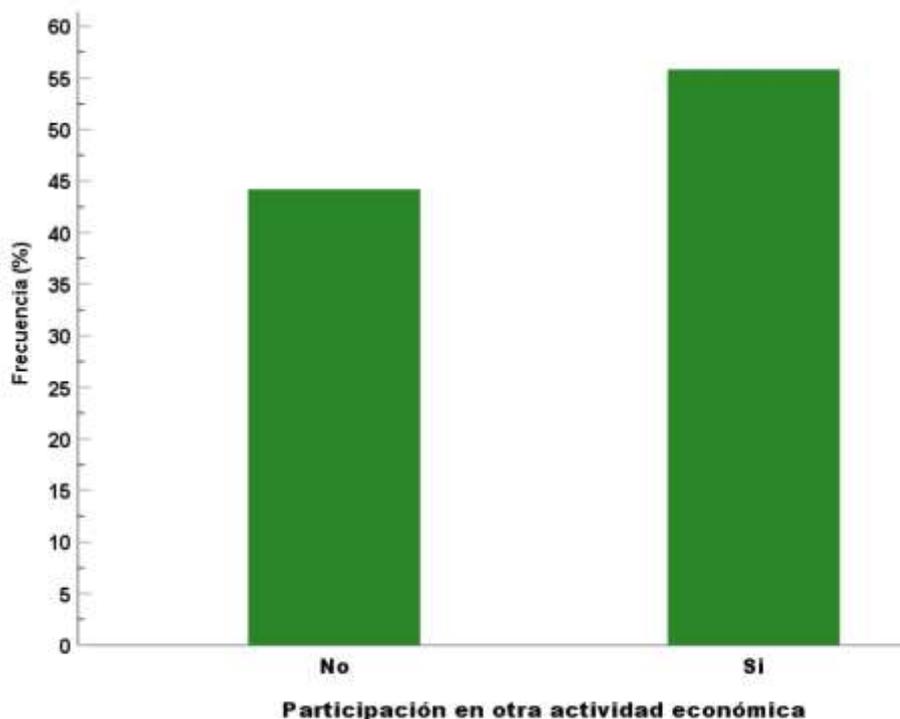
La experiencia práctica de estos productores en el manejo de sus labores en las fincas lecheras en promedio es de 19,9 años, aunque en términos particulares en la muestra estudiada existen productores con experiencia entre cinco y 33 años en el manejo de la ganadería bovina lechera y otras actividades agrícolas de su localidad (Figura 4.2). Como medida de posición, el valor de la mediana se ubicó en 20 años y sus valores de dispersión se ubican en 15 años para el primer cuartil y en 25 para el tercer cuartil, ambos cuartiles presentan distribuciones similares en sus valores en cuanto a rangos.



**Figura 4.2.** Estadísticos descriptivos para los años de experiencia en ganadería de los productores de la provincia de Santo Domingo de las Tsáchilas.

Ante la situación de pandemia, este resultado puede considerarse una fortaleza, ya que Solano *et al.* (2001) señalan que los productores que tienen más experiencia conocen mejor sus sistemas de producción y tienden a manejar mejor sus fincas. Por el contrario, Vilaboa y Díaz (2009) afirman que los productores más experimentados tienen conocimientos muy arraigados y, generalmente, son reacios al cambio tecnológico, por lo cual podría dificultarse su adaptación ante circunstancias intempestivas. Por su parte, Oñate (2018) reportó que cerca del 20% de los productores de leche de Ecuador eran personas de avanzada de edad (> 60 años), lo que se representa un escenario negativo para la adopción de nuevos procedimientos para la mejora de la calidad de la leche y para adaptarse a las innovaciones.

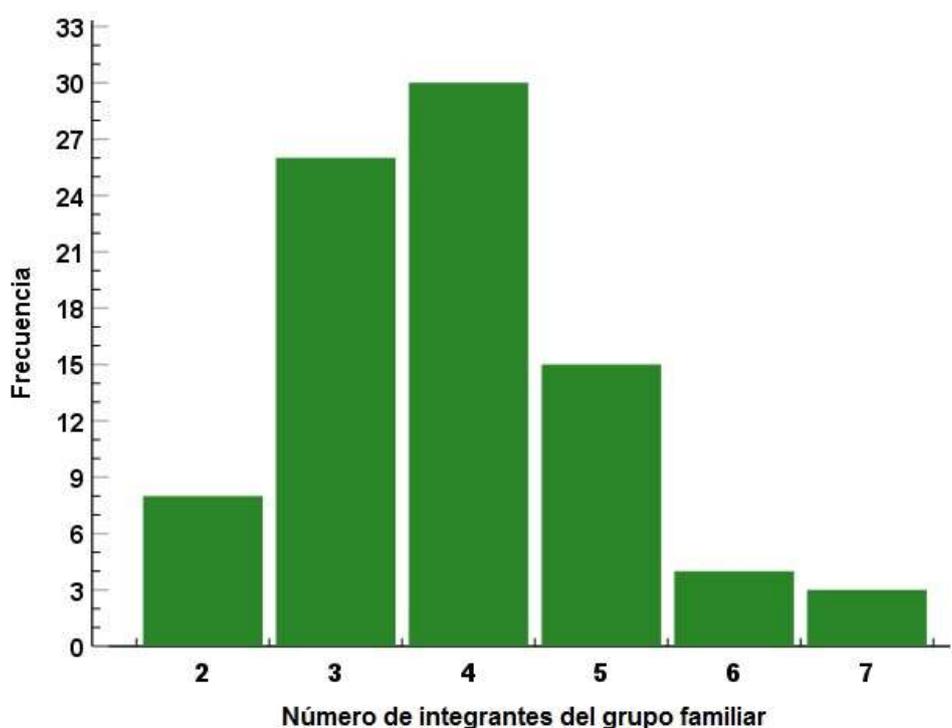
En la mayoría de los casos, los productores de Santo Domingo de la Tsáchilas desarrollan actividades adicionales no relacionadas con la producción agrícola, probablemente afines a las profesiones que ejercen; en tal sentido, se constató que 56% de ellos están vinculados a otras actividades económicas; mientras que, el restante 44% están vinculadas, exclusivamente, al objetivo de su explotación lechera (Figura 4.3).



**Figura 4.3.** Frecuencia relativa de productores ganaderos que participan en otras actividades económicas en la provincia de Santo Domingo de las Tsáchilas.

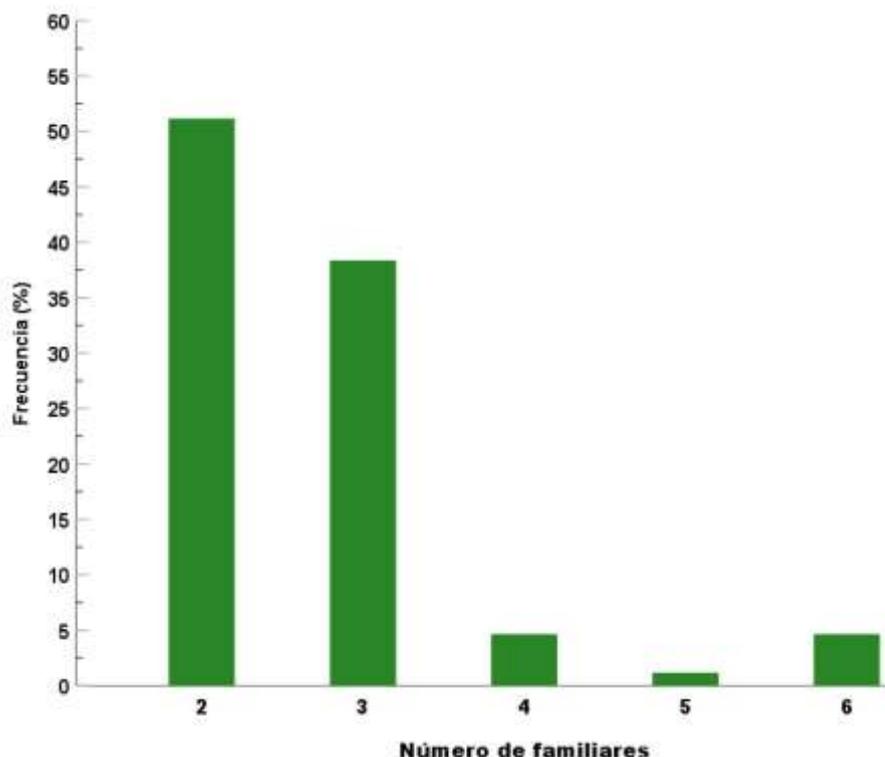
#### 4.1.2. EL NÚCLEO FAMILIAR DE LOS PRODUCTORES

El número de personas que integran el núcleo familiar de los productores lecheros, objetos de la investigación, en las ganaderías bovinas de la provincia de Santo Domingo de las Tsáchilas se ubicaron entre 2 y 7 personas y están representadas en la Figura 4.4. Las mayores frecuencias correspondieron a 3 y 4 personas, con una proporción de 26% y 30%, respectivamente. Los grupos familiares numerosos, con 6 y 7 integrantes, son excepcionales, alcanzando apenas 7% entre ambos; mientras que los grupos familiares de cinco miembros alcanzaron el 15% y los de dos miembros, promediaron el 8%.



**Figura 4.4.** Frecuencia relativa del número de integrantes del grupo familiar de los productores lecheros en la provincia de Santo Domingo de las Tsáchilas.

En cuanto a la intervención de los miembros de la familia en actividades laborales de la unidad de producción se observa en la Figura 4.5, que esa participación ocurre entre 2 a 6 personas. Los mayores porcentajes correspondieron a la participación de dos y tres familiares del productor, con proporciones de 51% y 38%, respectivamente. Las proporciones de participación para cuatro, cinco y seis integrantes del grupo familiar fueron de 6%, 1% y 6%, respectivamente.



**Figura 4.5.** Frecuencia relativa de participación del grupo familiar en actividades económicas desarrolladas en las Fincas de los productores ganaderos de leche en la provincia de Santo Domingo de las Tsáchilas.

La consolidación de estas explotaciones agrícolas desde el punto de vista técnico-social, es de particular prioridad en el ámbito país. El papel de la ganadería lechera en el desarrollo socioeconómico sustentable se fundamenta en que cerca de 800 millones de personas viven en zonas rurales y dependen de la cría de ganado para poner comida en sus mesas y ganarse la vida; de ellos, más del 75% viven en zonas rurales, dependiendo en su mayoría de la producción agrícola para su subsistencia (Banco Mundial, 2018). La perturbación del sistema por un agente externo como es este caso de la pandemia causada por el COVID-19, impacta la producción de alimentos, la vida del productor, su familia y su entorno productivo.

Espinosa *et al.* (2015) indican que la ganadería tropical enfrenta grandes problemas relacionados con el factor humano de los sistemas de producción y su interacción con el contexto externo. Para el caso de Santo Domingo de las Tsáchilas, aparentemente, el factor humano no constituiría una barrera cultural para el desarrollo de la ganadería lechera, esto porque la mayoría de los productores poseen nivel académico universitario, con 20 años de experiencia,

en promedio, en labores de campo. De ello se deduce que el productor cuenta con la educación y la experiencia necesaria para identificar áreas de oportunidad en su unidad de producción que le permitan mejorar la productividad de su finca.

Por otro lado, la sostenibilidad del sistema está fortalecida, el núcleo familiar del productor está conformado por tres a cuatro miembros, en su mayor proporción, de los cuales dos o tres de ellos, en su universo, están involucrados directamente en labores en la unidad de producción; también se agrega, para la condición de sostenibilidad y rendimiento de las explotaciones ganaderas que la actividad agropecuaria realizada en toda su extensión es diversificada, —más de la mitad de ellos están vinculados a otras actividades económicas— donde el componente producción de leche posee un valor muy importante. La amplia participación de mano de obra familiar lleva implícitas ventajas en la rentabilidad de la unidad de producción, lo que consolida aún más el sistema productivo.

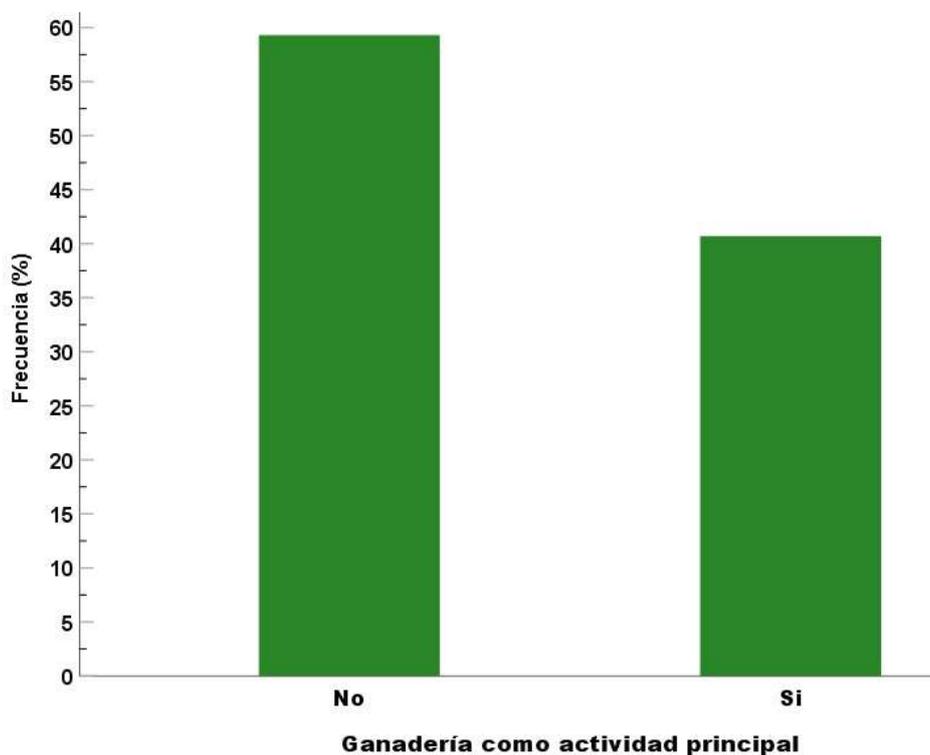
## **4.2. CARACTERÍSTICAS DE LA UNIDAD DE PRODUCCIÓN**

### **4.2.1. TENENCIA DE LA TIERRA**

Los resultados de esta investigación indican que todos los productores son propietarios de sus unidades de producción (UP); y en todos los casos, el rebaño está orientado a la producción de leche. Por otro lado, se agrega que 59% productores no poseen la ganadería como actividad principal; mientras que, para los otros 41% de ellos la ganadería representa su actividad principal (Figura 4.6), lo cual respalda el hallazgo mencionado anteriormente en relación al desarrollo de otras actividades económicas.

El hecho que los productores de Santo Domingo de las Tsáchilas, en Ecuador, sean todos los dueños de su fincas y del rebaño lechero, consolida la sostenibilidad de las explotaciones, de acuerdo a lo señalado por Organisation for Economic Co-operation and Development (OECD)/FAO (2019), donde se indica que en Ecuador, 84% de hogares rurales son dueños del ganado, con un promedio de 2,8 animales por hogar; de modo análogo, también indica que en Bolivia los pequeños productores poseen 43% del ganado nacional; en

Colombia, los pequeños agricultores representan el 80,7% del total nacional de granjas y en Perú, 88% de la población ganadera está concentrada en granjas de menos de 10 cabezas de ganado. En la contribución al Producto Interno Bruto (PIB) de la agricultura, el sector ganadero responde por 46% del PIB agrícola de Latino América. El PBI ha crecido a una tasa anual del 3,7% superior a la tasa media de crecimiento mundial (2,1%), esta condición relata la particular importancia del sector lechero en la economía del país.



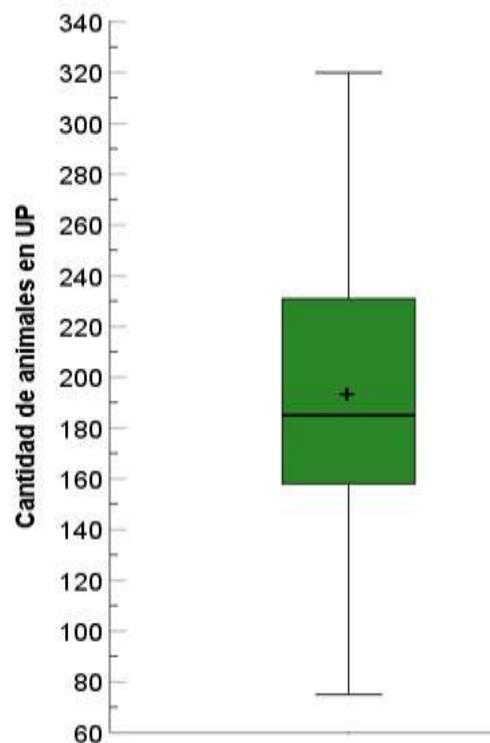
**Figura 4.6.** Frecuencia relativa de productores involucrados en la ganadería lechera como actividad principal en la provincia de Santo Domingo de las Tsáchilas.

Cabe destacar que todos los productores llevan registros de producción y registros administrativos en sus unidades de producción, lo cual representa una ventaja importante al momento de cuantificar la rentabilidad de la actividad ganadera. Bautista-Martínez *et al.* (2019), señalan que los sistemas de producción intensivos, el uso de registros facilita actividades como la compra de insumos, planeación y ejecución del trabajo diario, selección de los mejores animales, descartes, aplicación de tratamientos y o implementación de prácticas de manejo para mejorar la producción y productividad, entre otros.

#### 4.2.2. POBLACIÓN BOVINA

El valor promedio para el número de animales en las fincas objeto de evaluación se ubicó en 191 aproximadamente; con rangos comprendidos entre 75 y 320 animales (Figura 4.7). El valor de la mediana – medida de posición – se ubicó en 185 animales por finca, mientras que el primer cuartil alcanzó el valor de 158 animales, y el tercer cuartil se ubicó en 231 animales por finca.

El tamaño del rebaño de los productores de Santo Domingo de las Tsáchilas es relativamente grande cuando se compara con los reportes de Rangel *et al.* (2016), quienes indicaron un promedio general de  $43,8 \pm 2,4$  animales para explotaciones pequeñas y de  $55,2 \pm 2,0$  animales para explotaciones medianas, con rangos de variación entre 17,7 y 67,7 animales, en las explotaciones bovinas de doble propósito de la Costa Ecuatoriana.



**Figura 4.7.** Estadísticos descriptivos para la cantidad de animales por unidad de producción en ganaderías de leche de la provincia de Santo Domingo de las Tsáchilas.

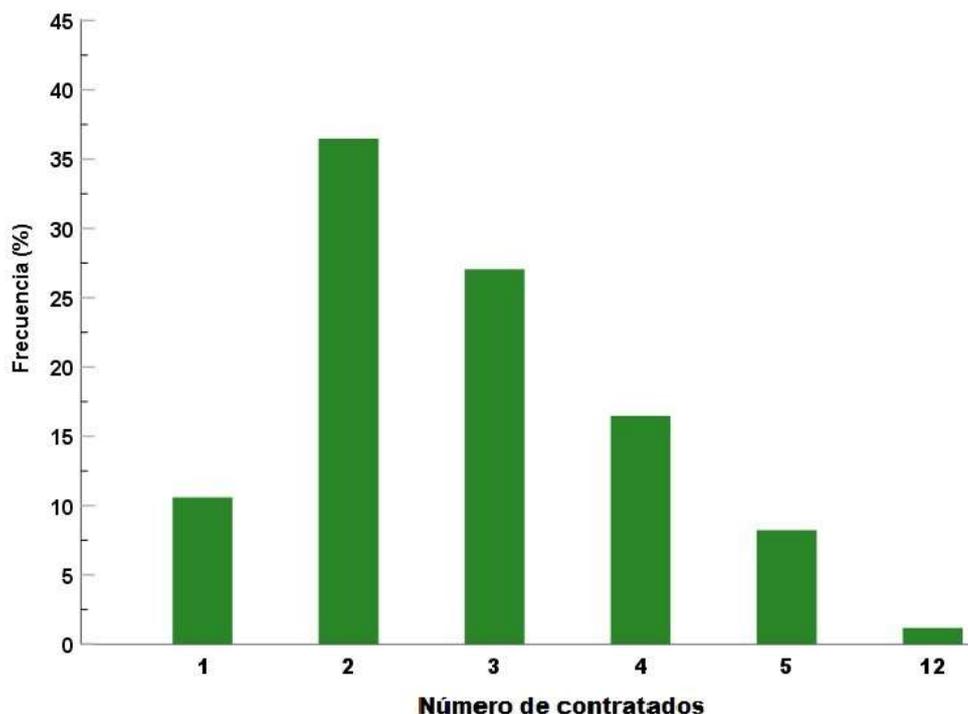
Contreras (2021) señala que en el estado Apure (Venezuela), la dimensión de las explotaciones, en cuanto a los valores promedios de superficie y tamaño de los rebaños, determinan un conglomerado de unidades de baja a mediana

intensidad productiva, con 53,47 ha y 51,57 vacas, donde la superficie útil dedicada a la actividad ganadera es alta (45,86 ha). Para la cantidad de animales presente en la unidad de producción, se encontró que el 46% tiene presencia de 60 a 100 animales, el 31% presenta entre 10 a 30 animales en su finca, mientras que más de 100 animales solo representa un 15%, y en función de ello se encuentran correlacionadas el número de vacas totales, número de vacas en ordeño y el número de vacas amamantando

### **4.2.3. MANO DE OBRA**

Para complementar la fuerza laboral en las unidades de producción, además de la participación del núcleo familiar, se cuenta con personal contratado u obreros temporales. Para el número de personas contratadas bajo esta metodología, se constató un rango comprendido entre 1 a 12 personas (Figura 4.8). Las mayores frecuencias en cuanto al personal contratado en las fincas lecheras correspondieron a dos, tres y cuatro personas, con proporciones de 36%, 27% y 16%, respectivamente. Le siguen, en orden de magnitud, la contratación de 1 y 5 personas, con proporciones de aproximadamente 10%, y de manera excepcional, se encontró una finca que cuenta con 12 personas contratadas.

Gualán *et al.* (2021) manifiestan que la actividad agrícola en América Latina y el Caribe es intensiva en mano de obra, ya que al sector de la agricultura corresponde el 5% del PIB y el 13,9% de la población empleada. Los trabajadores agrícolas que operan en todos los engranajes de la cadena agroalimentaria y están catalogados entre los que menor nivel de proximidad física necesitan con otras personas en la actividad económica; sin embargo, son altamente vulnerables ante la pandemia del COVID-19, debido a que los puestos de trabajo están caracterizados como esenciales y las actividades asociadas deben realizarse de manera presencial, de manera que, los trabajadores agrícolas interactúan entre sí y circulan con normalidad aún en cuarentena o aislamiento, generalmente percibiendo sueldos por debajo del promedio en comparación al área urbana.

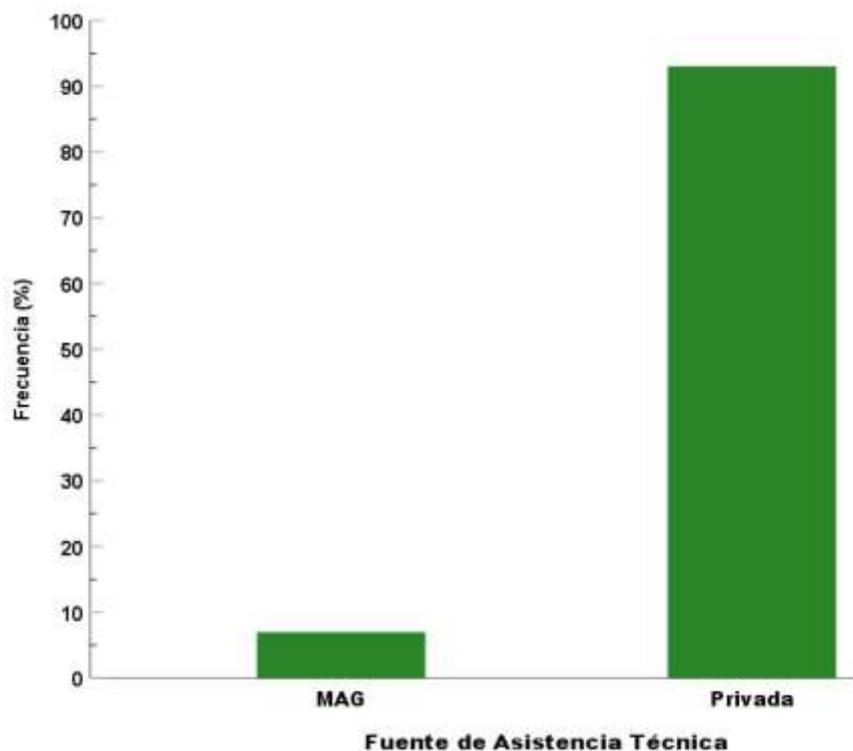


**Figura 4.8.** Frecuencia relativa para el número de contratados en actividades de fincas ganaderas de leche en la provincia de Santo Domingo de las Tsáchilas.

Por otro lado, con la pandemia pareciera que el patrón migratorio se está reconfigurando con el éxodo masivo de las personas del área urbana al área rural en la búsqueda de mayor seguridad asociada a la menor afectación de la enfermedad. Datos recientes en Paraguay muestran que la población del área rural fue menos afectada, hasta hoy, en aspectos relacionados a lo laboral y la pérdida de los ingresos: 29,7% de los hogares rurales tuvo algún miembro que perdió el trabajo o su ingreso, frente al 42,4% en el área urbana; la caída de los ingresos afectó al 60,9% de los hogares rurales y al 72,9% de los hogares urbanos (Imas, 2020).

#### **4.2.4. VINCULACIÓN CON EL ENTORNO**

Todos los productores ganaderos de la provincia de Santo Domingo de las Tsáchilas, pertenecen a la Asociación de ganaderos de la región, y en función de esta organización, son beneficiarios de financiamiento y asistencia técnica especializada. En el caso de la asistencia técnica, es pertinente señalar que en el 93% de los casos ésta tiene carácter privado, y apenas el 7% la realiza el Ministerio de Agricultura y Ganadería – MAG – (Figura 4.9).

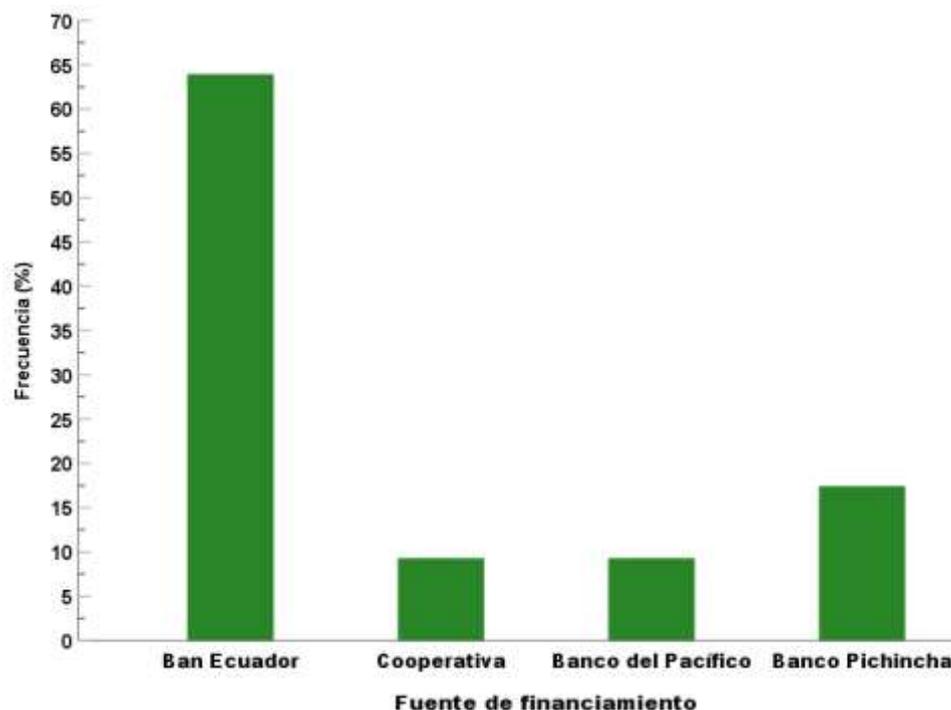


**Figura 4.9.** Frecuencia relativa para las fuentes de asistencia técnica brindada a productores de leche en la provincia de Santo Domingo de las Tsáchilas.

Las fuentes privadas de financiamiento en las actividades de las fincas ganaderas de leche en la provincia de Santo Domingo están plasmadas en la Figura 4.10. La principal fuente de financiamiento para los productores está representada por el Banco del Ecuador con 63% de la cartera de productores, a continuación, se ubicó el Banco Pichincha con 17,5%, y en tercer lugar con 9,5% de los financiamientos privados, se ubican las cooperativas y el Banco del Pacifico, estos últimos los que ofrecen las menores frecuencia de financiamiento a los productores agropecuarios de Santo Domingo de la Tsáchilas.

La gestión socio económica es un eje importante en las buenas prácticas en las fincas lecheras, ya que está relacionada con riesgos claves de la empresa agropecuaria (Valenzuela *et al.*, 2017). Entre las buenas prácticas recomendadas para la gestión socio-económica de las fincas lecheras en tiempos de pandemia, son mencionadas: a) Llevar una gestión responsable y eficaz de los recursos humanos, esto involucra la salud del productor, su familia y empleados; b) Asegurar que las tareas desarrolladas en la finca sean ejecutadas de forma competente y segura; c) manejar adecuadamente la finca

para garantizar su viabilidad técnico-financiera, lo que se ciñe al uso del referencial tecnológico en toda su extensión; aún, ante limitaciones de transporte, insumos, etc.; impuestas por la cuarentena obligatoria.



**Figura 4.10.** Frecuencia relativa para las fuentes de financiamiento de los productores de leche en la provincia de Santo Domingo de las Tsáchilas.

La buena gestión de los recursos humanos en la finca lechera es fundamental para su sostenibilidad, aplicados tanto al productor como a las personas que trabajan y viven en la finca, y de modo análogo, con las asociaciones que están involucradas y sus relaciones con el entorno productivo que involucran tanto la asistencia técnica como financiera. Por otro lado, los sistemas ganaderos deben ser económicamente viables, sustentables y responsables; además, los productores deben cuidar su ambiente, lo cual repercutirá en el bienestar general de las comunidades (Figueredo *et al.*, 2016).

Las características cuantificadas en el presente estudio realizado en Santo Domingo de las Tsáchilas, están estrechamente vinculadas con lo pertinentemente indicado por los anteriores autores, a pesar de que la situación planteada por el COVID-19, que por sí sola causa fuerzas estresantes al sistema lechero, de una forma u otra deben ser superadas para la consolidación de la unidad de producción, aún en tiempos de pandemia.

### 4.3. MANEJO SANITARIO DE LA UNIDAD DE PRODUCCIÓN

El plan sanitario está enfocado principalmente para el control, prevención y erradicación de las entidades que afectan los diferentes sistemas de producción ganadera y reforzar las medidas de manejo y diagnóstico, para disminuir los factores de riesgo que afectan la sanidad del ganado. Los esquemas de manejo, vacunación y desparasitación son generales y se deben adaptar e interpretar a cada predio o región en particular, ya que la epidemiología de una enfermedad varía de una región a otra e incluso entre predios (ASOCEBU, 2021).

La comparación de las variables asociadas con el manejo sanitario del rebaño lechero, realizada a través de la prueba de Chi cuadrado y razón de verosimilitud, no arrojó diferencias significativas para las variables vacuna complejo respiratorio, vacuna leptospirosis, frecuencia de desparasitación de bovinos adultos y producto antiparasitario para bovinos jóvenes; mientras que las variables producto antiparasitario para bovinos adultos y frecuencia de desparasitación de bovinos jóvenes resultaron afectadas significativamente por la condición derivada de la pandemia de COVID-19 (Cuadro 4.1).

**Tabla 4.1.** Grado de relación de variables asociadas con el manejo sanitario de la ganadería lechera en unidades de producción de la provincia de Santo Domingo de las Tsáchilas.

| Variable                                   | GL | Chi-cuadrado de Pearson |                     | Razón de verosimilitud |                     |
|--|----|-------------------------|---------------------|------------------------|---------------------|
|  |    | Valor                   | Significancia       | Valor                  | Significancia       |
| Vacuna Complejo respiratorio               | 1  | 1,48                    | 0,22 <sup>ns</sup>  | 1,49                   | 0,222 <sup>ns</sup> |
| Vacuna Leptospirosis                       | 1  | 0,58                    | 0,58 <sup>ns</sup>  | 0,45                   | 0,445 <sup>ns</sup> |
| Frecuencia desparasitación bovinos adultos | 1  | 0,00                    | ns                  | 0,00                   | Ns                  |
| Antiparasitarios bovinos adultos           | 1  | 5,21                    | 0,020*              | 5,38                   | 0,020*              |
| Frecuencia desparasitación bovinos jóvenes | 1  | 24,41                   | 0,0001**            | 25,29                  | 0,0001**            |
| Antiparasitario bovinos jóvenes            | 1  | 3,63                    | 0,056 <sup>ns</sup> | 3,65                   | 0,057 <sup>ns</sup> |

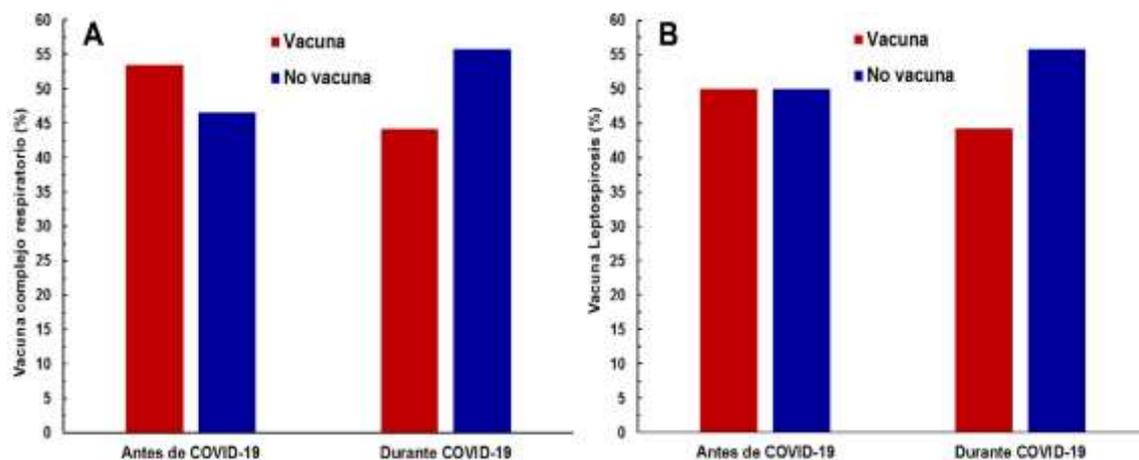
GL = Grados de libertad; \* = Significativo ( $p \leq 0,05$ ); \*\* = Altamente significativo ( $p \leq 0,001$ )

#### 4.3.1. PLAN DE VACUNACIÓN

Todos productores de leche de la provincia de Santo Domingo de las Tsáchilas cumplen rigurosamente con la vacunación del rebaño contra la brucelosis y contra la fiebre aftosa; similarmente, se cumple con la aplicación de la vacuna

triple bovina. Dichas actividades no han sido descuidadas a pesar de las limitaciones asociadas a la pandemia de COVID-19.

En relación a la práctica de vacunación del rebaño contra el complejo respiratorio, se puede observar en la Figura 4.11A, que previo a la presencia del COVID-19, los porcentajes de la cobertura de vacunación del rebaño lechero alcanzaban el 54%; mientras que, durante la pandemia esta proporción se redujo al 44%, diferencia que no resultó estadísticamente significativa de acuerdo al análisis por Chi cuadrado y la razón de verosimilitud (Cuadro 4.1); sin embargo, es preocupante la tendencia hacia la reducción de la vacunación contra este tipo de enfermedades, representado por una proporción del 10% durante la pandemia de COVID-19.



**Figura 4.11.** Frecuencia relativa de vacunación contra el complejo respiratorio (A) y leptospirosis (B) en el rebaño lechero, antes y durante la pandemia del COVID-19, en la provincia de Santo Domingo de las Tsáchilas.

Similarmente, el impacto de la pandemia de COVID-19 sobre la vacunación contra la leptospirosis tampoco resultó estadísticamente significativo (Cuadro 4.1). Se puede observar que, en la época previa a la pandemia, la proporción de productores que realizaron la vacunación fue de 50%, porcentaje que se redujo a 44% durante la pandemia (Figura 4.11B).

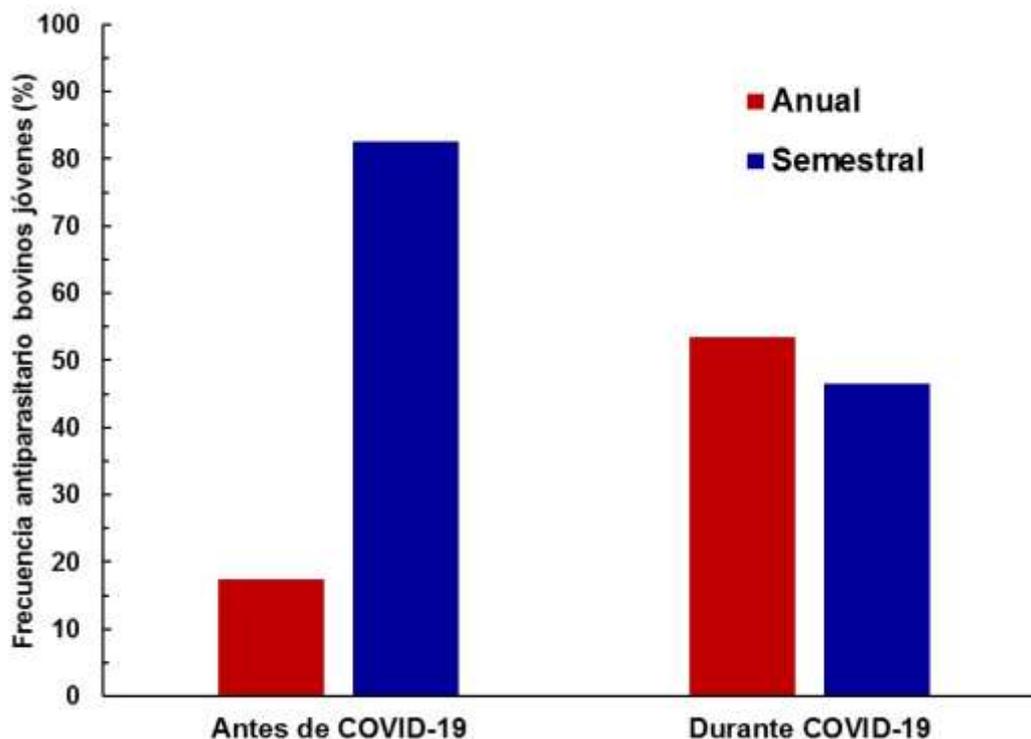
De acuerdo con el calendario sanitario (FAO, s/f), las vacunas contra la fiebre aftosa, la antirrábica, el carbúnculo hepático y la de mancha y gangrena se realiza una vez al año, de allí se puede inferir que las vacunaciones en Santo Domingo de las Tsáchilas contra la fiebre aftosa y triple bovina, durante la

pandemia, se cumplieron de acuerdo a lo estipulado, de manera similar la vacuna de la brucelosis, que se realiza una única ocasión durante la vida del animal, también se realizó; aunque, en relación a las vacunas contra el complejo respiratorio y la leptospirosis la no vacunación del rebaño se redujo en 10 y 6%, respectivamente, aunque no de manera significativa, probablemente asociado a la falta de disponibilidad de los insumos o por deficiencias en los servicios veterinarios.

#### **4.3.2. PLAN ANTIPARASITARIO**

Todos los productores que realizan la práctica de desparasitación de bovinos adultos lo hacen con una frecuencia semestral, lo cual se mantuvo invariable a pesar de la presencia de la pandemia del COVID-19 en la zona. Por su parte, la frecuencia de desparasitación de bovinos jóvenes, reflejada en la Figura 4.12, muestra que antes de la pandemia, la frecuencia de la desparasitación anual y semestral son bien discrepantes, con valores de 17 y 83%, respectivamente. La aparición de la pandemia de COVID-19 indujo cambios importantes en el manejo de esta actividad, ya que la prueba de Chi cuadrado y razón de verosimilitud detectaron diferencias estadísticamente significativas (Cuadro 4.1), que se reflejó en el incremento de la proporción de productores que realizaron la desparasitación de bovinos jóvenes con frecuencia anual, llegado a proporciones de 54%, en detrimento de la frecuencia semestral que disminuyó a 46%, lo cual representa una reducción significativa de 37% en esta última.

El impacto de la pandemia de COVID-19 sobre los productos utilizados para realizar dicha desparasitación, evaluado a través de la comparación de proporciones por medio de la prueba de Chi cuadrado y razón de verosimilitud, mostraron diferencias significativas para el caso de los bovinos adultos, pero no en el caso de los bovinos jóvenes (Cuadro 4.1).

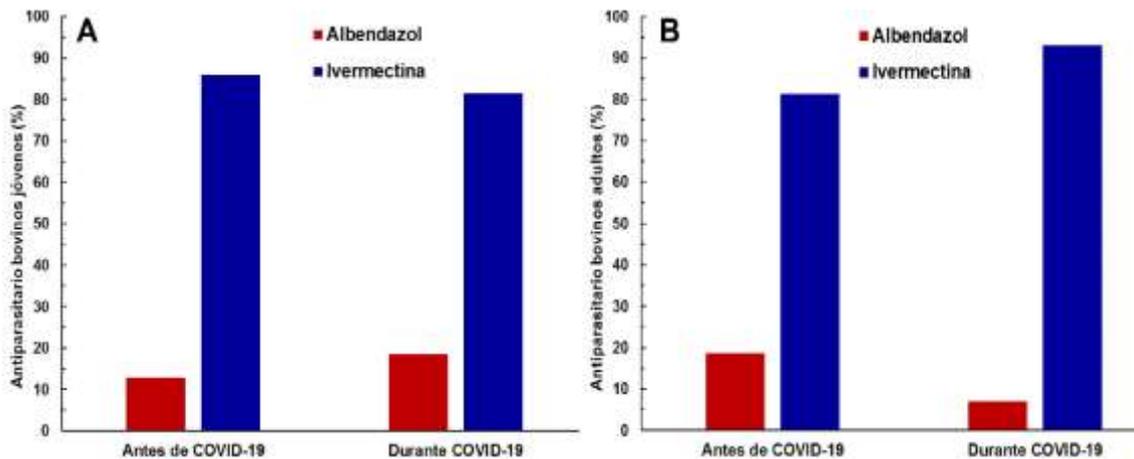


**Figura 4.12.** Frecuencia relativa de uso de antiparasitario en bovinos jóvenes del rebaño lechero, antes y durante la pandemia del COVID-19, en la provincia de Santo Domingo de las Tsáchilas.

La preferencia de los productores es la desparasitación con ivermectina, tanto para la desparasitación de bovinos jóvenes como para los adultos. En el caso de los bovinos jóvenes, se observó la tendencia hacia un incremento no significativo en la proporción de uso de albendazol, el cual pasó de 13% antes de la pandemia a 19% durante la pandemia (Figura 4.13A); mientras que en los bovinos adultos, se evidenció una reducción estadísticamente significativa en la utilización de albendazol en beneficio de la utilización de ivermectina, la cual pasó de 81% de utilización antes de la pandemia a 93% de utilización durante la pandemia (Figura 4.13B).

El brote de COVID-19 interrumpió negativamente las actividades relacionadas con el bienestar del ganado. Las restricciones repentinas en las actividades de los agricultores, trabajadores y profesionales veterinarios llevaron a aplicaciones insuficientes del trabajo agrícola de rutina diaria. Esta situación limita una estrecha vigilancia de las necesidades de los animales y el estado sanitario y, por lo tanto, impide la intervención adecuada para abordar los problemas emergentes. En tales condiciones, muchos productores han empezado a tener

animales en exceso, lo que aumenta el estrés relacionado con el hacinamiento y devasta las funciones del sistema inmunológico. Por lo tanto, el riesgo de prevalencia de enfermedades animales aumenta considerablemente, lo que afecta el bienestar y la productividad de los animales de carga (Ghafouri-Fard *et al.*, 2020).



**Figura 4.13.** Frecuencia relativa de uso de productos antiparasitarios en bovinos jóvenes (A) y adultos (B) del rebaño lechero, antes y durante la pandemia del COVID-19, en la provincia de Santo Domingo de las Tsáchilas.

La condición de pandemia obligó a sustituir determinados desparasitantes en bovinos adultos, hubo detrimento de la utilización del albendazol en beneficio de la ivermectina en 12%, durante la pandemia; mientras que, en relación a los productos antiparasitarios en bovinos jóvenes, durante la pandemia se incrementó en 14% el uso de albendazol, y esa misma magnitud disminuyó para la ivermectina. Esta situación, a lo que todo indica por las evidencias detectadas en los hallazgos de esta investigación, se presentó por la disponibilidad de los respectivos fármacos, que obligó a sustituirlos por la restricción impuesta de movilización del transporte y/o disponibilidad de los productos en las casas comerciales o laboratorios que abastecen con esos insumos a los productores de Santo Domingo de las Tsáchilas.

Olaifa *et al.* (2021) indican que las repentinas restricciones sobre las actividades de los agricultores, trabajadores y profesionales veterinarios han llevado a aplicaciones insuficientes del trabajo agrícola de rutina diaria. Tal situación limita un seguimiento estrecho de las necesidades de los animales y el estado de salud

y, por lo tanto, impide la intervención adecuada para abordar cualquier problema creciente. En tales condiciones, el riesgo de prevalencia de enfermedades animales ha aumentado considerablemente, lo que afecta el bienestar y la productividad. Algunos ganaderos han tenido que sacrificar a sus animales o aplicar medidas que entran en conflicto con el bienestar animal, como la inducción y el sacrificio, para disminuir la población y limitar el exceso de producción de carne y leche.

En concordancia, algunas asociaciones, como la Asociación Canadiense de Ganaderos, han pedido a los agricultores que limiten su producción para hacer frente al cierre de las plantas de procesamiento y las capacidades limitadas del mercado, considerando el impacto que podría tener el hecho de que muchos agricultores no obtuvieron los servicios veterinarios esenciales, incluidos los controles médicos de rutina, los medicamentos, las vacunas y las herramientas de prueba y diagnóstico sanitario (Hashem *et al.*, 2020).

#### 4.4. MANEJO REPRODUCTIVO DE LA UNIDAD DE PRODUCCIÓN

La comparación de la distribución de proporciones, antes y durante la pandemia, de las variables asociadas con el manejo reproductivo del rebaño lechero, efectuada a través de la prueba de Chi cuadrado y razón de verosimilitud, sólo detectó diferencias significativas para la variable ‘tipo de servicio de reproducción’; mientras que las variables: edad al primer servicio, edad al primer parto y edad al destete, no fueron afectados significativamente durante la pandemia (Cuadro 4.2).

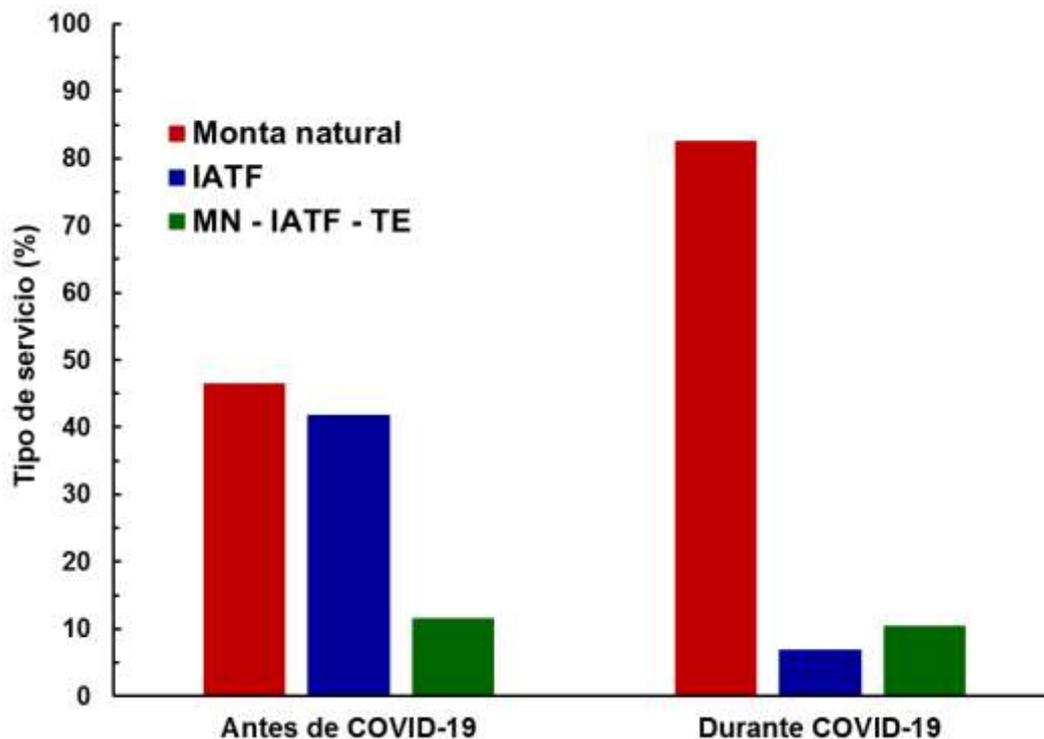
**Tabla 4.2.** Grado de relación de variables asociadas con el manejo reproductivo de la ganadería lechera en las unidades de producción de la provincia de Santo Domingo de las Tsáchilas.

| Variable                | GL | Chi-cuadrado de Pearson |               | Razón de verosimilitud |               |
|-------------------------|----|-------------------------|---------------|------------------------|---------------|
|                         |    | Valor                   | Significancia | Valor                  | Significancia |
| Edad al primer servicio | 2  | 0,271                   | 0,873         | 0,271                  | 0,873         |
| Edad al primer parto    | 3  | 0,449                   | 0,930         | 0,451                  | 0,929         |
| Tipo de servicio        | 2  | 30,138                  | 0,0001**      | 32,601                 | 0,0001**      |
| Edad al destete machos  | 2  | 0,425                   | 0,809         | 0,428                  | 0,807         |
| Edad al destete hembras | 2  | 2,025                   | 0,567         | 2,798                  | 0,424         |

GL= Grados de libertad

##### 4.4.1. TIPO DE SERVICIO DE REPRODUCCIÓN

Se puede observar en la Figura 4.14 que antes de la pandemia, la proporción de los servicios de reproducción contaban con 46% para la monta natural, 42% para la inseminación artificial y un 12% de los productores combinaba varios métodos de reproducción, incluyendo, además, la transferencia de embriones. Con la llegada de la pandemia de COVID-19, se impactó significativamente el método de reproducción de la ganadería lechera de la provincia de Santo Domingo de las Tsáchilas, con el incremento de la proporción de montas naturales, la cual alcanzó un 82%, en detrimento de la inseminación artificial, que disminuyó a 8%, mientras que la proporción de productores que combina diversas metodologías se mantuvo en 10%.



**Figura 4.14.** Frecuencia relativa para los tipos de servicios en el rebaño lechero, antes y durante la pandemia del COVID-19, en la provincia de Santo Domingo de las Tsáchilas.

En la India, el principal país productor mundial de leche, los servicios de inseminación artificial se vieron afectados debido a la imposición del bloqueo para controlar la pandemia de COVID-19, con el agravante de que la duración del cierre estricto (abril-mayo 2020) coincidió con la temporada de reproducción favorable de los bovinos en la India. Las estaciones de semen se quedaron sin existencias de semen congelado debido a la ruptura de la cadena de suministro, lo cual, aunado a la falta de disponibilidad de técnicos de inseminación artificial, impidió la inseminación de los animales en el momento correcto. En consecuencia, el productor debió esperar hasta el próximo estro del animal para la inseminación o recurrir al servicio de monta natural (Bhandari y Lal, 2021).

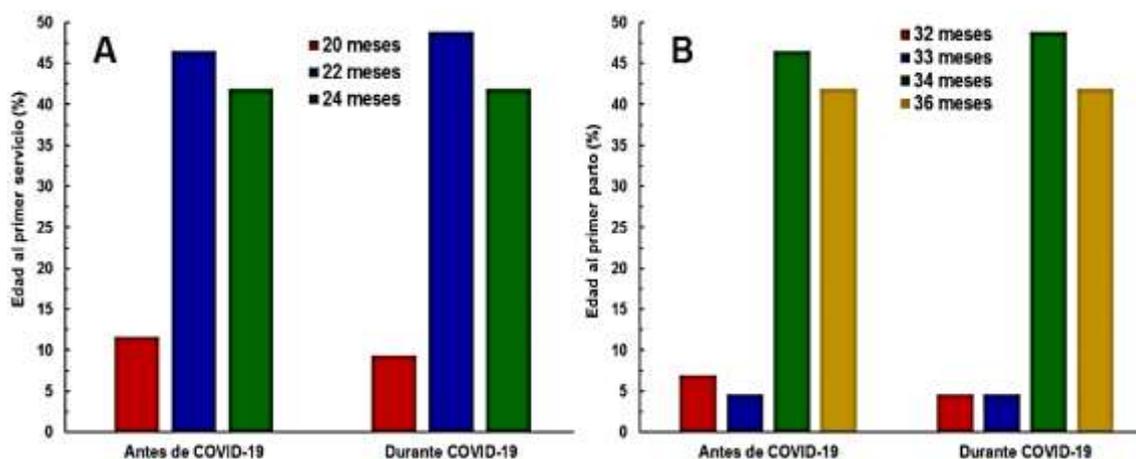
La concepción perdida o retrasada significa una doble pérdida para los productores de leche, ya que tiene que lidiar con la pérdida de leche y, además, incurre en el costo de mantenimiento adicional hasta el próximo estro del animal (aproximadamente 21 días). A largo plazo, la sustitución de la inseminación artificial por el servicio natural puede afectar a la economía lechera durante un período más prolongado, debido a que los animales concebidos por monta

natural tienen un potencial genético menor, y se estima que las novillas nacidas de vacas concebidas naturalmente durante su vida productiva tengan una reducción de 2 litros por día (Bhandari y Lal, 2021).

#### 4.4.2. EDAD AL PRIMER SERVICIO Y AL PRIMER PARTO

En relación a la edad del primer servicio, no se encontraron diferencias estadísticas como consecuencia de la aparición del COVID-19; antes de la pandemia las frecuencias de edad para el primer servicio correspondieron a 12%; 46% y 42% para los 20, 22 y 24 meses para el primer servicio, respectivamente; mientras que durante la pandemia esas frecuencias fueron de 9%; 49% y 42%, respectivamente (Figura 4.15A).

En lo referente a la edad al primer parto, se puede observar en la Figura 4.15B que, antes de la pandemia las proporciones fueron de 7%; 5%; 46% y 42% a los 32, 33, 34 y 36 meses respectivamente; mientras que, para la época de la pandemia, dichas frecuencias fueron de 5%; 5%; 48% y 42%, respectivamente para los mismos meses anteriormente señalados, lo cual resultó estadísticamente similar entre ambas condiciones (Cuadro 4.2).



**Figura 4.15.** Frecuencia relativa para la edad del primer servicio (A) y edad al primer parto (B) en el rebaño lechero, antes y durante la pandemia del COVID-19, en la provincia de Santo Domingo de las Tsáchilas.

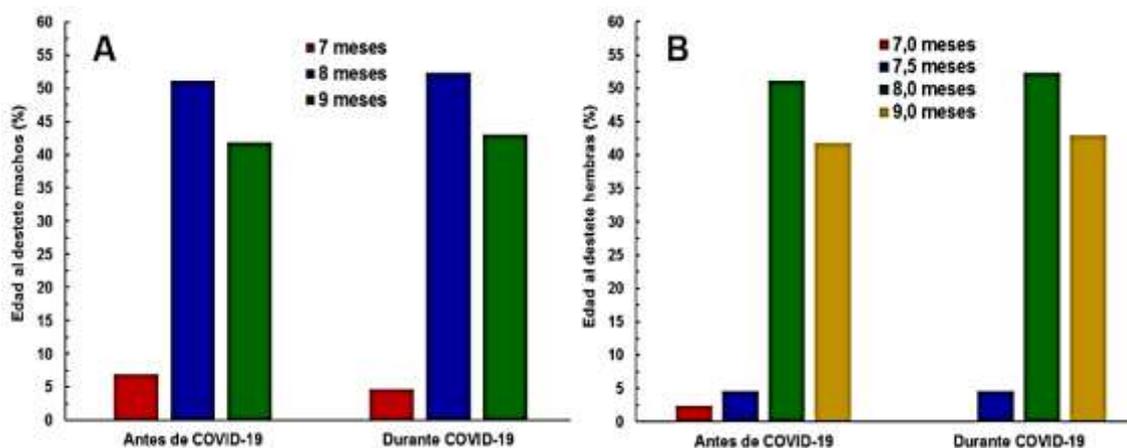
Severino-Lendechy *et al.* (2019), encontraron que la edad al primer servicio, para vaquillas Criollo Lechero Tropical en México, varía según el nivel tecnológico de la unidad de producción, y alcanzó de  $22,1 \pm 2,0$  meses en el nivel tecnológico bajo,  $20,6 \pm 2,0$  para el nivel tecnológico medio y  $17,5 \pm 1,5$  para el nivel tecnológico alto,

Los resultados de esta investigación contrastan con los reportes de Marini y Di Masso (2019) en vacas Holstein biotipo Americano-Canadiense en Argentina, y de Sessarego *et al.* (2014, 2019) quienes encontraron que la edad al primer parto del ganado bovino Holstein en la costa central del Perú y del norte chico de Lima se ubica alrededor de 24 meses, lo cual estaría indicando que los establos realizan el primer servicio a la mayoría de sus vaquillas entre 14 y 15 meses y afirman que la edad óptima al primer parto debe estar alrededor de los 22 meses para lograr maximizar el rendimiento productivo.

#### **4.4.3. EDAD AL DESTETE**

En el análisis de la distribución de las proporciones a través de la prueba de Chi cuadrado y razón de verosimilitud no se detectaron diferencias estadísticas entre la condición previa a la pandemia y durante la pandemia (Cuadro 4.2). La Figura 4.16A muestra la frecuencia relativa de la edad al destete de los machos, la cual se realizaba a los 7; 8 y 9 meses, con proporciones de 7%; 51% y 42% antes de la pandemia, respectivamente; mientras que, durante la pandemia esos valores de frecuencia se ubicaron en 4%; 53% y 43%, respectivamente. En ambas condiciones, la tendencia es a concentrar el destete entre 8 y 9 meses de edad con proporciones acumuladas superiores al 90%.

En relación al destete de las hembras, en las condiciones de la ganadería de leche en la provincia de Santo Domingo de las Tsáchilas, también se obtuvo la tendencia a ser realizado entre los 8 y 9 meses de edad, las cuales acumulan más del 90% entre ambas (Figura 4.16B). La prueba de Chi cuadrado y razón de verosimilitud, no detectaron diferencias asociadas a la condición de la pandemia (Cuadro 4.2).



**Figura 4.16.** Frecuencia relativa para la edad del destete de machos (A) y hembras (B) en el rebaño lechero, antes y durante la pandemia del COVID-19, en la provincia de Santo Domingo de las Tsáchilas.

Estos resultados coinciden con los obtenidos en otras regiones tropicales de América, En México, en el sistema de producción de becerros al destete para la engorda en sistemas estabulados, semiestabulados o en pradera genera becerros mediante amamantamiento no restringido, por lo que puede aprovechar toda la leche que la madre produce y la edad al destete de los becerros es de siete a ocho meses, con peso promedio de 170 kg (Martínez *et al.*, 2020). Por su parte, Jones (2017) reportó un promedio de edad de  $237,1 \pm 49,5$  días (entre 7 y 9 meses, aproximadamente), valor obtenido del análisis de 677 destetes presentados en las fincas participantes en el programa del Fondo Ganadero de ganado bovino de carne en la zona Sur de Costa Rica.

González-Quintero *et al.* (2020) mencionan que la edad al destete está correlacionada positivamente con el número de vacas ordeñadas, el número de nacimientos y la producción total de leche; y sugieren el destete temprano como una medida que podría mejorar el comportamiento reproductivo del hato, ya que reduce los requerimientos energéticos de la vaca, induce el aumento de peso, mejora la condición corporal y el comportamiento reproductivo; sin embargo, Schor *et al.* (2015) indican que aplicar esta medida requiere realizar un adecuado manejo nutricional a los terneros destetos, asegurándoles una oferta adecuada en cantidad y calidad de energía y proteína, lo que podría incurrir en gastos adicionales para los productores

#### 4.4.4. PRODUCCIÓN DE LECHE

La comparación de la producción de leche a través de la prueba de t Student pareada, arrojó diferencias altamente significativas ( $p \leq 0,001$ ) entre las condiciones evaluadas, destacando que la producción se redujo significativamente durante la pandemia de COVID-19 (Cuadro 4.3).

**Tabla 4.3.** Prueba t Student para la producción de leche, antes y durante la pandemia del COVID-19, en la provincia de Santo Domingo de las Tsáchilas.

| N  | Antes de COVID-19 | Durante COVID-19 | Diferencia promedio | Desviación Estándar de diferencias | T     | P       |
|----|-------------------|------------------|---------------------|------------------------------------|-------|---------|
| 86 | 8,302             | 7,977            | 0,326               | 0,65                               | 4,647 | <0,0001 |

Los valores promedios para la producción de leche antes de la pandemia alcanzaban 8,3 L.vaca<sup>-1</sup> (Litros por vaca), con valor mínimo de 7 y máximo de 12; mientras que durante la pandemia, la producción promedio de leche paso a 7,98 L.vaca<sup>-1</sup>, lo que significa, una reducción de 0,32 L.vaca<sup>-1</sup> en relación a la época anterior. En este último caso, la amplitud para los valores observados de producción de leche variaron de 6 a 12 L.vaca<sup>-1</sup> (Figura 4.17). Cabe destacar que los estadísticos descriptivos de esta variable resultaron similares en la condición previa y durante la pandemia, con valores para la mediana de 7,5 L.vaca<sup>-1</sup>, primer cuartil de 7,0 L.vaca<sup>-1</sup> y tercer cuartil de 9,0 L.vaca<sup>-1</sup>.

En términos generales, la producción de leche en Ecuador para el año 2009 fue de aproximadamente 6.250.000 L.día<sup>-1</sup>; en los años siguientes se presentaron incrementos y bajas, y en especial, desde el año 2013 hasta el 2018 se observó una tendencia negativa. Sin embargo, la productividad tuvo un incremento a nivel nacional (6,12 a 7,03 L.vaca<sup>-1</sup>.día<sup>-1</sup>), de lo cual la región Sierra fue la de mayor incremento con 7,2 a 8,3 L.vaca<sup>-1</sup>.día<sup>-1</sup> (INEC, 2019).

En tal sentido, Salazar y Cochet (2016) mencionan que la producción varía de acuerdo a los sistemas de producción, estudios realizados en el Carchi, reflejan producciones promedio de: 11, 16, 14 y 9 L.vaca<sup>-1</sup>.día<sup>-1</sup>, en haciendas extensivas, haciendas recientemente constituidas, campesinos exguasipungueros y campesinos herederos, respectivamente; mientras que,

Torres (2018) reportó la producción promedio de: 21, 12 y 6 L.vaca<sup>-1</sup>.día<sup>-1</sup> para el productor grande, mediano y pequeño, respectivamente, en estudios realizados en el cantón Cayambe.

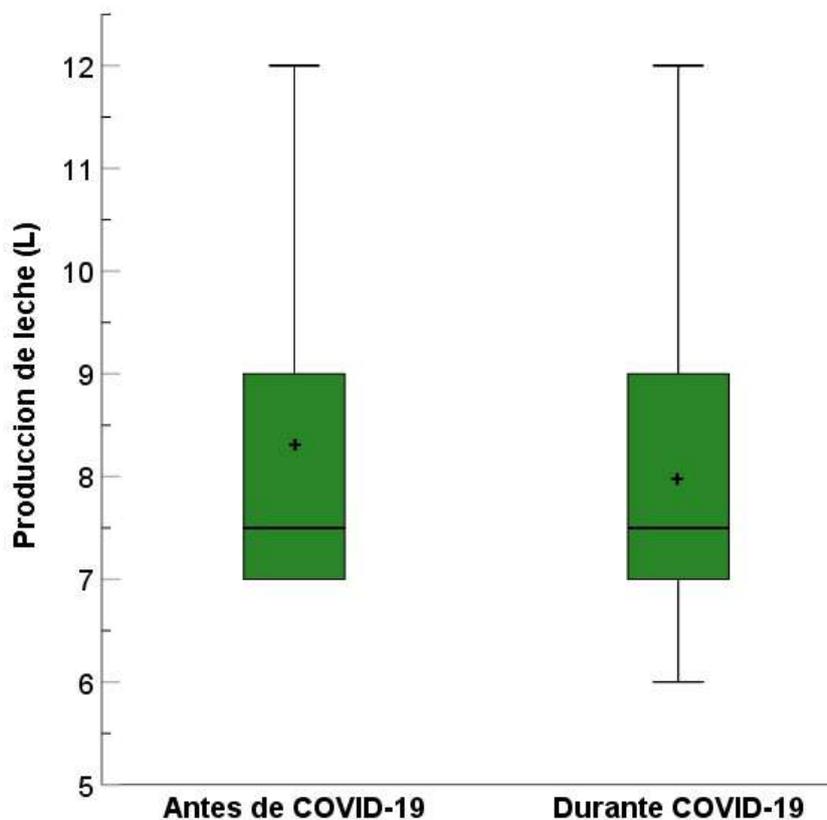


Figura 4. 17. Estadísticos descriptivos para la producción de leche por el rebaño, antes y durante la pandemia del COVID-19, en la provincia de Santo Domingo de las Tsáchilas.

En la 21<sup>a</sup> Conferencia de Lácteos de la International Farm Comparison Network (IFCN), expertos de 70 países discutieron la crisis láctea relacionada con COVID-19, señalando, que hasta ese momento, el posible impacto de la pandemia era más miedo que otra cosa (IFCN, 2020); sin embargo, en la actualidad, para los ganaderos en la provincia de Santo Domingo de las Tsáchilas se constató el impacto indirecto de la pandemia sobre la producción de leche, detectándose, reducción significativa de los rendimientos entre las épocas previa y durante la pandemia por COVID-19. Los resultados de esta investigación colocan en perspectiva la notoria influencia de la pandemia en la reducción de los rendimientos en la producción de leche, que podrían ser observados tanto a nivel local como mundial.

Los efectos negativos de la pandemia de COVID-19 han variado desde una severa contracción del PIB en muchos países hasta problemas ambientales y sociales multidimensionales en todos los estratos de la sociedad. En muchos aspectos, las actividades socioeconómicas se detuvieron cuando: millones fueron puestos en cuarentena; se cerraron las fronteras; las escuelas estaban cerradas; las industrias automovilística, aérea, manufacturera y de viajes paralizadas; se cancelaron ferias, eventos deportivos, de entretenimiento, y las solicitudes de desempleo alcanzaron millones, mientras los lugares turísticos internacionales estaban desiertos; y resurgió el nacionalismo y el proteccionismo (Kraemer *et al.*, 2020; Thunström *et al.*, 2020; Ibn-Mohammed *et al.*, 2021).

El sector primario no escapó de esta situación: la movilización de ganado para sacrificio ha disminuido, en gran medida por el cierre de los centros turísticos, así como reducción en el consumo nacional. El incremento en el consumo de productos lácteos y derivados ultra procesados, significó la disminución en el consumo de los productos frescos a productores locales (Lara *et al.*, 2020).

Es conocido el hecho que la utilización de inseminación artificial (IA) permite aumentar el rendimiento de los hatos ganaderos a tasas de 1,7 a 2% anual (Ochoa, 1991) y en el caso de Santo Domingo, hubo disminución de la inseminación artificial, sustituida por la monta natural. La limitante para el uso de esta técnica (IA) fue generada durante las condiciones de pandemia, por las limitaciones surgidas en la movilidad de los equipos técnicos y la disponibilidad de los insumos en el momento adecuado.

De modo similar, Camacho-Vera *et al.* (2017) en un estudio con variables de tipo económico y tecnológico como la escolaridad del productor, el nivel de tecnificación, el tamaño del hato productivo, la inseminación artificial, la presencia de asesoría técnica y el uso de alimento concentrado, sobre el rendimiento obtenido en unidades familiares de producción de la cuenca de Tecamachalco, Puebla, constató, que con excepción del nivel de tecnificación, todas las variables contempladas en el modelo tuvieron efecto positivo y significativo sobre la cantidad de litros producidos por vaca por día.

Por el lado, durante la pandemia de COVID-19, los productores de leche tuvieron que soportar un aumento en el costo de los piensos y forrajes, lo que elevó el costo de la producción de leche. La escasez de alimento para el ganado y la reducción de la demanda de leche, aunado a la pérdida debido a la inseminación artificial retardada, fueron los problemas que fueron bastante notables y, por lo tanto, llamaron fácilmente la atención de los investigadores y los encargados de la formulación de políticas de productos lácteos (Bhandari *et al.*, 2020).

Meseret *et al.* (2021) reportaron que en Etiopía, la mayoría de los productores informaron que el suministro de insumos y servicios para la producción lechera, como alimentos, servicios veterinarios, vacunas para animales, inseminación artificial y mano de obra diaria contratada, habían disminuido durante la pandemia, lo cual se reflejó en la disminución del volumen total de leche producida y la venta a precios más bajo en comparación con los períodos anteriores a la pandemia, asociados a la disminución de la demanda de leche por parte de consumidores directos, cooperativas y procesadores.

## **4.5. IMPACTO DEL COVID-19 EN LA UNIDAD DE PRODUCCIÓN**

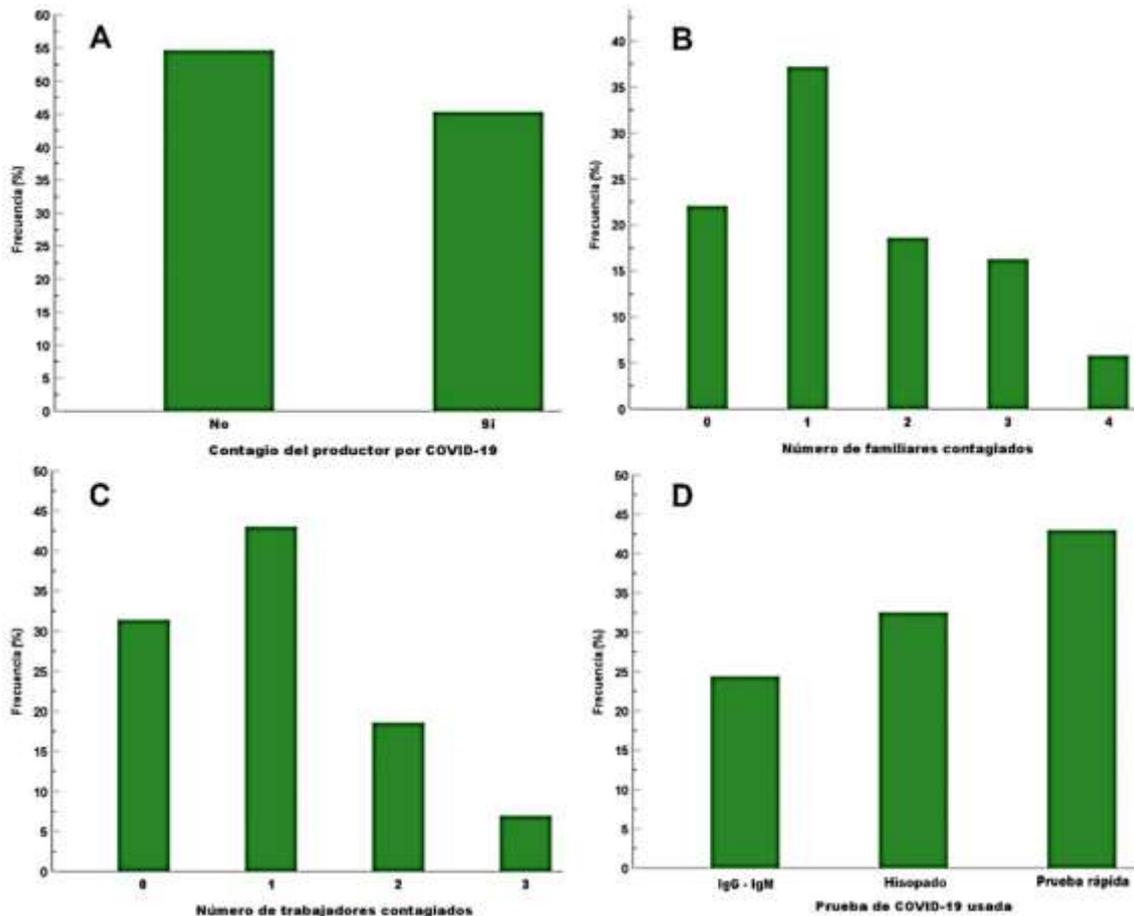
### **4.5.1. CONTAGIOS POR COVID-19**

La afectación directa por la enfermedad de COVID-19 a los productores ganaderos de Santo Domingo de las Tsáchilas y su entorno de trabajo se muestra en la Figura 4.18. Se observa que, en el caso del productor, el 46% de ellos resultaron contagiados por el COVID-19, mientras que el restante 54% aún no ha mostrado síntomas de la enfermedad (Figura 4.18A).

Similarmente, más del 75% de los productores han tenido, al menos, un familiar afectado por la enfermedad, y aproximadamente el 70% de ellos han tenido por lo menos un trabajador contagiado. En relación al número de familiares, 37% de los productores tuvieron un familiar contagiado, en 19% de los casos hubo dos afectados, mientras que, para los casos de tres y cuatro familiares contagiados, las proporciones fueron de 16 y 5%, respectivamente (Figura 4.18B). Por otro lado, el número de trabajadores la mayor frecuencia, con 44%, estuvo asociada a un trabajador enfermo; en segundo lugar, se ubicó la proporción de 18% para dos obreros contagiados y finalmente la de 7% para tres obreros contagiados (Figura 4.18C).

En relación a los métodos de diagnóstico de la enfermedad, se emplearon tres técnicas: la técnica molecular IgG-IgM se realizó con una frecuencia de 25%, el hisopado se utilizó en el 32% de los casos estudiados, mientras que la prueba rápida se realizó con una frecuencia de 43% (Figura 4.18D).

Los sectores agrícolas, incluidos los sectores de producción de carne y lácteos, son sectores que dependen en gran medida de la mano de obra. El brote de COVID-19 ha provocado una grave escasez de mano de obra, lo cual se atribuye a que muchos trabajadores han sido infectados y aislados en cuarentena, algunos trabajadores han dejado su trabajo por aspectos sociales, como compromisos familiares o evitar el contagio; mientras que, en las zonas fronterizas, algunos trabajadores no han tenido la capacidad de superar el control fronterizo y la suspensión de visas (FAO, 2021a).



**Figura 4.18.** Frecuencia relativa de productores (A), familiares (B), y trabajadores (C) contagiados durante la pandemia del COVID-19, y método de detección (D) en la provincia de Santo Domingo de las Tsáchilas.

La afectación de los productores, familiares y personal contratado en las unidades de producción por la enfermedad causada por el COVID-19, alcanzó niveles importantes en la comunidad de Santo Domingo de las Tsáchilas; obviamente, este tipo de situación impone restricciones en la eficiencia y efectividad de realización de las labores establecidas dentro del plan de manejo de las fincas. Burkart *et al.* (2020) mencionan que las medidas de cierre han causado efectos a corto plazo en la movilidad de las personas, lo que ha dificultado que muchas de ellas lleguen a sus lugares de trabajo; además, se agrega, la limitación de movilización por la cuarentena impuesta por autoridades sanitarias para contener la dispersión y de modo análogo para evitar el aumento de personas contaminadas, no solo en una determinada región y si en el país como un todo.

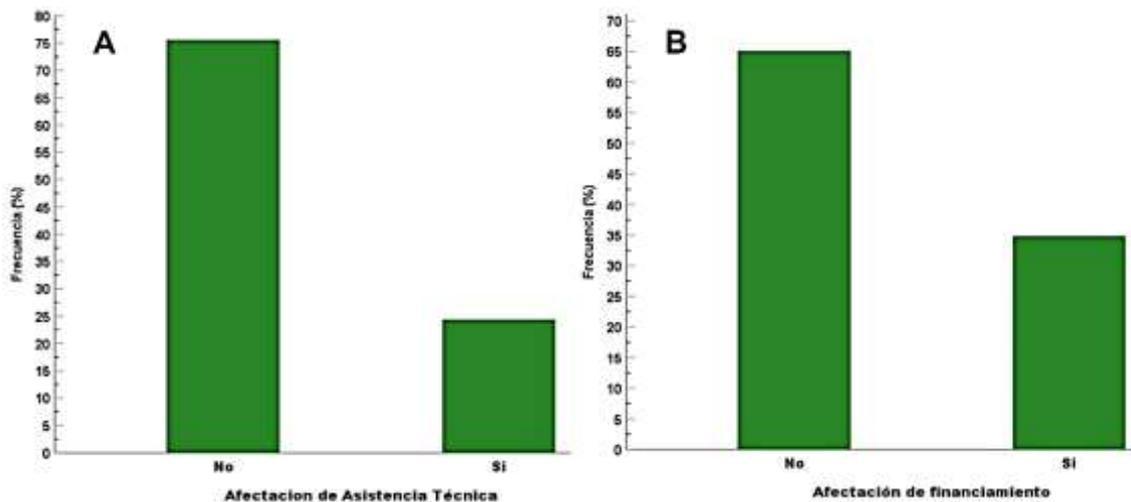
En consecuencia, el impacto en las unidades de producción se genera a través de la afectación del personal que labora directamente en la finca, y por otro lado, no existe la posibilidad de reemplazo debido a las limitaciones impuestas por el distanciamiento social y la cuarentena.

Desde el punto de vista del trabajador, la mayoría no tiene acceso a licencia por enfermedad remunerada o atención médica adecuada y, debido a los bajos salarios, tienen reservas limitadas que les permiten dejar un empleo estable, por lo cual se ve obligado a permanecer en sus sitios de trabajo a pesar de los riesgos. En el caso de los trabajadores de los mataderos de carne y aves de corral, los riesgos tienden a incrementarse, dado el hecho de que el trabajo se realiza a puertas cerradas y pueden infectarse a través de gotitas respiratorias en el aire o al tocar superficies u objetos sucios como estaciones de trabajo, mesas de descanso o herramientas (Hafez *et al.*, 2021).

#### **4.5.2. ASISTENCIA TÉCNICA Y FINANCIAMIENTO**

El impacto de la pandemia del COVID-19 sobre las actividades de las instituciones de asistencia técnica y de financiamiento en la provincia de Santo Domingo de las Tsáchilas se muestra en la figura 4.19. La mayoría de los productores (75%) considera que las actividades de asistencia técnica no se vieron afectadas en las fincas de los productores ganaderos; mientras que, 25% tuvieron obstáculos para recibir adecuadamente las orientaciones relacionadas con el desarrollo cotidiano de las actividades (Figura 4.19A). Dicha apreciación se asocia a que la mayoría de los productores recibe asistencia técnica privada y se presume que las orientaciones y recomendaciones fueron suministradas por vías no presenciales.

De forma paralela, el 65% de los productores ganaderos considera que la pandemia no afectó el financiamiento a las unidades de producción; aunque, en 35% de ellos difieren de esa apreciación y afirman que el financiamiento a las labores de los ganaderos fue afectado por la pandemia (Figura 19B).



**Figura 4.19.** Frecuencia relativa para la afectación la asistencia técnica (A) y del financiamiento (B) por efecto de la pandemia del COVID-19, en la provincia de Santo Domingo de las Tsáchilas.

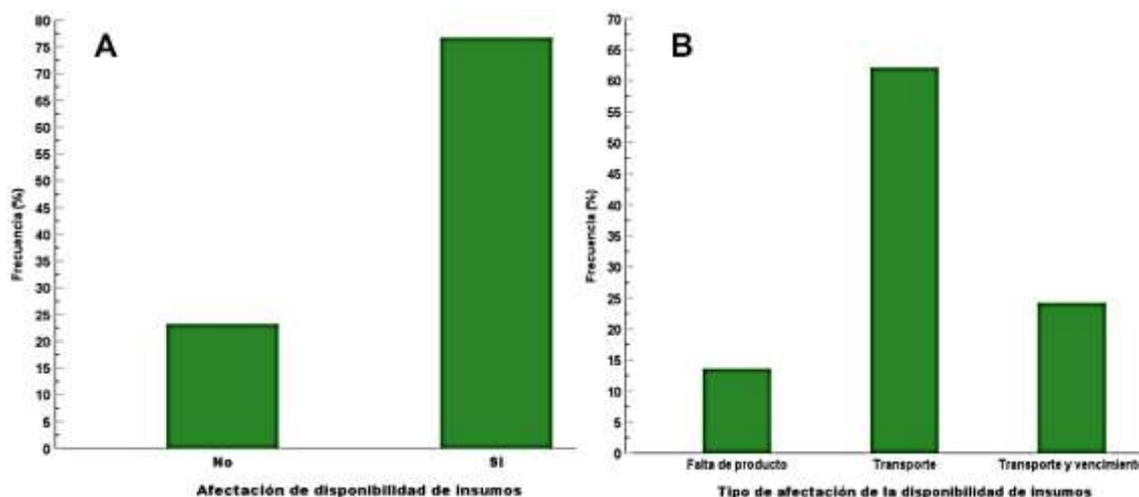
En Colombia, muchos productores tienen préstamos pendientes con entidades bancarias y su capacidad de pago depende de su productividad, de manera que una reducción en la productividad puede conllevar al impago de sus deudas, en tal sentido, el gobierno, creó un plan especial de financiamiento llamado “Colombia agro produce” (Finagro, 2020).

Burkart *et al.* (2020) afirman que la pandemia del COVID-19 afecta las visitas a los predios por parte de los profesionales de extensión rural y asistencia técnica, lo cual, aunado al limitado acceso a los insumos productivos, genera una extensión rural distorsionada, lo que sin duda afecta los niveles de productividad de los predios, y reducen de manera generalizada los ingresos agropecuarios, dificultando la capacidad de pago de los actuales créditos, sobre todo, cuando los sistemas de asistencia técnica y los sistemas de crédito agropecuario no se encuentren relacionados. Igualmente, podrían producirse dificultades en la transformación del sistema de extensión rural debido a las medidas de salud pública relacionadas con la crisis (confinamiento, la cuarentena) conduciendo a actividades no presenciales, y, por lo tanto, menos prácticas y con menor supervisión.

### 4.5.3. DISPONIBILIDAD DE INSUMOS

La Figura 4.20 muestra la afectación de la disponibilidad de insumos para el productor derivado del advenimiento de la pandemia de COVID-19. Se destaca que más del 76% de los productores presentaron alguna dificultad para acceder adecuadamente a los insumos requeridos para el desarrollo de sus actividades; en contraste, una proporción de 24% de los productores no tuvieron limitaciones para la adquisición de los insumos (Figura 4.20A).

En aquellos casos donde los productores vieron afectada la disponibilidad de insumos, se argumentaron tres razones principales: la limitación de mayor importancia la constituyó el transporte por el orden de 62% de frecuencia; en segundo lugar, se combinaron conjuntamente el transporte y el vencimiento de los fármacos veterinarios utilizados, por el orden del 24%, y finalmente, la ausencia total del producto o insumo en el mercado, con una proporción de 14% (Figura 4.20B).



**Figura 4.20.** Frecuencia relativa para la afectación de la disponibilidad de insumos (A) y tipo de afectación de dicha disponibilidad (B) por efecto de la pandemia del COVID-19, en la provincia de Santo Domingo de las Tsáchilas.

Los insumos agropecuarios son requeridos para la producción especializada de leche en los trópicos altos y para la producción de carne bovina. Burkart *et al.* (2020) señalan que en algunas coyunturas pueden presentarse limitaciones compra de insumos en los casos donde productores que no cuenten con medios

de transporte adecuados, pues en muchas regiones el servicio de transporte público está suspendido u operando con frecuencias reducidas. La disminución de la demanda de los productos derivados de la ganadería y el aumento del precio de los insumos afecta el poder adquisitivo de los productores, con lo cual se afecta negativamente la productividad. Como paliativo, las tiendas de insumos agropecuarios tuvieron que cambiar sus modelos operativos en respuesta a las medidas de cierre como la prestación de servicios de entrega a domicilio.

Lo anteriormente planteado está en concordancia con lo observado en la investigación realizada, donde la particular situación ocurrida durante la pandemia y descrita de manera profusa por 75% de los productores de Santo Domingo de las Tsáchilas fue la dificultad para acceder a los insumos, condicionado por la disponibilidad de transporte de forma aislada, como causa principal y de forma conjunta con la vigencia de los fármacos, como segunda restricción y finalmente la falta de disponibilidad del insumo durante la pandemia; obviamente limitando la realización de las respectivas prácticas relacionadas con el manejo sanitario y reproductivo de la ganadería bovina lechera.

De acuerdo con los señalamientos de FAO (2020b) para las condiciones de pandemia del COVID-19 se podría tener impacto en los precios de importación y la disponibilidad del producto, además de causar dificultades en la accesibilidad de los insumos importados y producidos en el país en las zonas rurales. Los bloqueos interrumpen y reducen la producción, el aseguramiento de la calidad puede verse afectado y las suspensiones en la logística resultan en problemas de entrega, lo que genera escasez y eventualmente aumentos de precios a nivel de predio.

Las medidas restrictivas de movilización impuestas por las autoridades en Ecuador, afectaron de forma significativa las labores dentro del plan de manejo de las ganaderías lecheras en Santo Domingo de las Tsáchilas, debido a las restricciones de movilidad durante la pandemia, tanto a las empresas transportistas como a los comercios, a la modificación de los horarios de trabajo y de modo análogo, el despacho de los fármacos hacia las áreas de producción.

Una fuerte disminución en el tráfico aéreo y de camiones ha limitado la capacidad de transportar productos frescos a largas distancias, afectando la capacidad de proporcionar abundantes suministros a las personas, muchas de las cuales han perdido repentinamente sus ingresos, es un desafío importante. Paralelamente, hubo una contracción en la demanda en restaurantes, hoteles, escuelas, estadios, parques temáticos y cruceros cerrados. Sin duda, los bloqueos en las rutas de transporte son particularmente obstructivos para las cadenas de suministro de alimentos frescos y resultan en mayores niveles de pérdida y desperdicio de alimentos (Altieri y Nicholls, 2020).

El impacto de la pandemia en el sector ganadero es particularmente agudo debido a la reducción del acceso a la alimentación animal y la disminución de la capacidad de los mataderos, vinculada a las limitaciones logísticas y la escasez de mano de obra, ya que muchos trabajadores se han enfermado. La industrialización y consolidación de la producción de carne genera mayores riesgos para el surgimiento de pandemias globales como COVID-19, como es el caso de los Estados Unidos, donde cuatro empresas controlan el 82% del envasado de carne, cuatro controlan el 75% de todo el procesamiento del cerdo y cuatro controlan la mitad de todo el procesamiento del pollo (Altieri y Nicholls, 2020).

Las restricciones a las actividades de importación – exportación y los movimientos locales han impedido que los agricultores accedan a los insumos de producción ganadera y les han brindado oportunidades de comercialización limitadas. La limitación de los movimientos y la interrupción de las rutas comerciales nacionales e internacionales conducen a una disminución sustancial de los materiales e instalaciones vitales para la ganadería, como los materiales para piensos, las existencias de repuestos, medicamentos y vacunas, aditivos para piensos y otros insumos ganaderos (FAO, 2021b).

Hashem *et al.* (2020) indican que el brote de COVID-19 interrumpió la sostenibilidad de la cadena ganadera en diferentes áreas, desde el proceso de producción hasta la comercialización y consumo de productos animales. El principal obstáculo logístico de la producción fue la escasez de acceso a los

insumos agrícolas, como los recursos de alimentación animal, los movimientos de ganado para pastos y agua, y equipos para animales, como máquinas de ordeño, vacunas y otros insumos de producción fundamentales. De hecho, los llamados a quedarse en casa y la distancia social han afectado a los servicios dependientes humanitarios en las granjas, afectando el trabajo rutinario y la ganadería (bajo número de jornaleros, visitas y servicios veterinarios y trabajadores en procesamiento de productos).

Varias empresas que trabajan en vacunas, productos de salud animal, aditivos para piensos, kits de análisis de leche y repuestos de equipos de pasteurización para productores de carne y lácteos en pequeña escala han indicado que las reducciones en la fluidez y las divisas fueron otros factores importantes que afectaron la sostenibilidad de la industria. cadena de suministro de ganado, específicamente en países en desarrollo. No hay duda de que tales reducciones en los insumos de producción y su comercio pueden fácilmente obstaculizar la productividad de los animales, la rentabilidad de los productores de ganado (específicamente los pequeños productores de carne y productos lácteos) y la rentabilidad y sostenibilidad comercial de estas empresas (Agrilinks, 2021).

## **CAPÍTULO V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

### **5.1. CONCLUSIONES**

El nivel de instrucción de los productores lecheros de la provincia de Santo Domingo de las Tsáchilas es relativamente elevado, con experiencia ganadera de 20 años, grupos familiares de tres a cuatro personas, la mayoría de los cuales participa en las actividades laborales de la unidad de producción.

Los productores son propietarios de sus unidades de producción, el rebaño es grande, con 191 animales por finca y está orientado a la producción de leche, llevan registros de producción y registros administrativos en sus unidades de producción. Cuentan con dos a cuatro personas contratadas y predomina el financiamiento y la asistencia técnica de carácter privado.

Se encontró que el 46% de los productores resultaron contagiados por el COVID-19 y más del 70% de ellos han tenido, al menos, un familiar y un trabajador afectado por la enfermedad.

La pandemia de COVID-19, obligó a los productores a modificar su plan de trabajo en el manejo sanitario de la ganadería bovina lechera, particularmente planes de inmunización y estrategias de desparasitación, tanto por los fármacos empleados, así como también en las frecuencias empleadas.

La pandemia impactó significativamente el tipo de servicio de reproducción de la ganadería lechera de la provincia de Santo Domingo de las Tsáchilas, con el incremento de la proporción de montas naturales en 36%, en detrimento de la inseminación artificial.

La productividad láctea por unidad animal de la provincia de Santo Domingo de las Tsáchilas fue impactada negativamente, con una disminución de 8,3 a 8,0 Lt/vaca<sup>-1</sup>; asociado a la falta de insumos y limitaciones de mano de obra en las unidades de producción.

## 5.2. RECOMENDACIONES

En relación con las conclusiones planteadas y de acuerdo con futuras líneas de investigación es importante tener en cuenta la aplicación de pruebas y programas destinados a evaluar el impacto de servicio de reproducción a largo plazo y aplicar mencionados predictores para la prevención en las situaciones de disminución de servicio de reproducción de la ganadería lechera en situaciones adversas.

Se recomienda aplicar el proyecto de investigación en productores lecheros de diferentes características sociodemográficas a la de la muestra dentro del presente estudio para de esa manera obtener una mejor proyección de resultados.

Según los criterios de análisis de parámetros reproductivos abordados durante el estudio, se establecen que existen otros parámetros de inclusión que pueden afectar la producción en las ganaderías lecheras, por lo tanto, se podría considerar en futuros proyectos de investigación analizar la viabilidad de incluir otros parámetros reproductivos de análisis.

Es necesario proveer a la población de producción lechera una actualización en los lineamientos de trabajo de acuerdo con los resultados del presente estudio en relación a la disminución de productividad láctea contrarrestando la falta de insumos y disminución de mano de obra a través de capacitaciones preventivas.

## BIBLIOGRAFÍA

- Acosta, P.L., Rodríguez R.J. (2011). Porcentaje de preñez en vacas lecheras sometidas a sincronización del celo y la aplicación de progesterona el día 13 pos-servicio. Trabajo de Grado. Ingeniería en Agronomía, Escuela Agrícola Panamericana, Zamorano. Honduras. 13 p.
- Agrilinks. (2021). COVID-19 Impacts on Meat and Dairy Systems in Zimbabwe and Ethiopia. Disponible en línea: <https://www.agrilinks.org/post/COVID-19-impacts-meat-and-dairy-systems-zimbabwe-and-ethiopia>. (Acceso: Junio, 2021).
- Aguilar-Barojas, S. (2005). Fórmulas para el cálculo de la muestra en investigaciones de salud. *Salud en Tabasco*, 11(1-2), 333-338. Secretaría de Salud del Estado de Tabasco. Villahermosa, México.
- Altieri, M. A., Nicholls, C. I. (2020). Agroecology and the reconstruction of a post-COVID-19 agriculture. *The Journal of Peasant Studies*, 47(5), 881-898.
- ASOCEBU-Colombia. (2021). Información importante, Plan sanitario. Disponible en línea: <https://www.asocebu.com/index.php/blog/plan-sanitario>.
- Avaroma, M. Chérigo, M. (2010). Sincronización de celos en ganado Brahman con dispositivos intravaginales Cronipres® nuevos o recargados. Proyecto especial de graduación del programa de Ingeniería Agronómica, Escuela Agrícola Panamericana, Zamorano. Honduras. 16 p.
- Ayala, D, Castillo, O. (2010). Efecto de la aplicación de GnRH al momento de la inseminación artificial en vacas lecheras implantadas con dispositivos intravaginales. Proyecto especial de graduación del programa de Ingeniero Agrónomo, Escuela Agrícola Panamericana, Zamorano, Honduras. 14 p.
- Banco Mundial. BIRF-AIF. (2018). Agricultura y alimentos. Disponible en línea: <https://www.bancomundial.org/es/topic/agriculture/overview>
- Baruselli, P. S., Marques, M. O., Vieira, L. M., Konrad, J. L., Crudeli, G. A. (2015). Aplicación de biotecnologías para una mayor producción de terneros. *Revista veterinaria*, 26(2), 154-159.
- Bautista-Martínez, Y., Granados-Zurita, L., Joaquín-Cancino, S., Ruiz-Albarrán, M., Garay-Martínez, J., Infante-Rodriguez, F., Granados Rivera, L. (2020). Factores que determinan la producción de becerros en el sistema vaca-cría del Estado de Tabasco, México. *Nova Scientia*, 12(25), 00001. <https://doi.org/10.21640/ns.v12i25.2117>
- Bautista-Martínez, Y., Haro, J. G. H., García, J. E., Castañeda, F. E. M., Vaquera-Huerta, H., Morales, A., Guzmán, G. A. (2019). Caracterización económico-productiva del sistema bovino doble propósito en tres regiones

tropicales de México. *ITEA, Información Técnica Económica Agraria*, 115(2), 134-148.

- Benavides O., E., Villamil J., L. C., Polo I., G., Polanco P., N. (2021). La enfermedad viral respiratoria de origen zoonótico que paralizó al mundo: 2020, un año de sindemia. *Revista de Medicina Veterinaria*, 1(42), 2. doi: <https://doi.org/10.19052/mv.vol1.iss42.2>
- Benavides, R. A. M., Guerrero, H. S., Ceballos, J. R. U., Atzori, A. S. (2016). Efecto de la edad al primer parto y los días abiertos en un bovino doble propósito sobre la huella hídrica y de carbono. *Revista de Investigación Agraria y Ambiental*, 7(2), 107-119.
- Bhandari, G. and Lal, P. (2021). Accounting the Unaccounted: The Hidden Losses of COVID-19 for Indian Dairy Sector. *Vigyan Varta* 2(1): 15-18.
- Bhandari, G. and Ravishankara, K.M. (2020). Implications of COVID-19 for Indian Dairy Sector. *Food and Scientific Reports*. 1: 43-46. ISSN 2582-4537.
- Burkart S, Díaz MF, Enciso-Valencia K, Urrea-Benítez JL, Charry-Camacho A, Triana-Ángel N. (2020). COVID-19 y el sector ganadero bovino en Colombia: Desarrollos actuales y potenciales, impactos y opciones de mitigación. Documento de Trabajo. *Publicación CIAT No. 498. Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT)*. Cali, Colombia. 36 p. Disponible en: <hdl.handle.net/10568/108370>.
- Calderón, A., Rodríguez, V., Tabora, R. (2010). Implementation of intramammary antibiotic association to dry-off as control of bovine mastitis in double purpose systems. *Revista UDCA Actualidad y Divulgación Científica*, 13(1), 49-56.
- Camacho-Vera, J.H., Cervantes-Escotoa, F., Palacios-Rangela, M.I., Rosales-Noriega, F., Vargas-Canalesa, J.M. (2017). Factores determinantes del rendimiento en unidades de producción de lechería familiar. *Revista Mexicana de Ciencias Pecuarias*, 8(1):23-29.
- Castillo-Badilla, G., Salazar-Carranza, M., Murillo-Herrera, J., Romero-Zúñiga, J. J. (2013). Efecto de la edad al primer parto sobre parámetros productivos en vacas Jersey de Costa Rica. *Agronomía Mesoamericana*, 24(1), 177. <https://doi.org/10.15517/am.v24i1.9796>
- Cervantes, J. F., Gámez, H. G., Posadas, Cl. (2013). Uso del empadre corto en ganado bovino de carne. *Desplegable para Productores* Núm. MX-0-310402-06-03-17-12-54. INIFAP. Recuperado de [http://biblioteca.inifap.gob.mx:080/xmlui/bitstream/handle/123456789/3917/CIRNE\\_01020939500041952.pdf?sequence=1](http://biblioteca.inifap.gob.mx:080/xmlui/bitstream/handle/123456789/3917/CIRNE_01020939500041952.pdf?sequence=1)
- Chamba, H., Armijos, R., Vidal, P. (2017). Estudio de los parámetros reproductivos de hatos ganaderos de la parroquia Valladolid-Palanda-Zamora Chinchipe. *Control de Biotecnología*, 6, 48-56.

- Contreras, C. Z. M. (2021). Caracterización de los sistemas de producción con ganado bovino doble propósito. *Revista Transdisciplinaria del Saber*, (1): 128 – 141.
- Corrales, J., Cerón-Muñoz, M., Cañas, J., Herrera, C., Calvo, S. (2012). Parámetros genéticos de características de tipo y producción en ganado Holstein del departamento de Antioquia. *Revista MVZ Córdoba*, 17(1), 2870-2877.
- Duarte-Ortuño, A., Thorpe, W., Tewolde, A. (1988). Reproductive performance of purebred and crossbred beef cattle in the tropics of Mexico. *Animal Science*, 47(1), 11-20.
- Espinosa, J. A. G., Góngora, S. F. G., García, A. M., Cervantes, F. E., Moctezuma, G. L., Mancilla, M. E. R., Quintos, J. R., Cuevas, V., Dávalos, J. L., Villegas, A., Velázquez, L. (2015). Aspectos socioeconómicos de la ganadería bovina tropical. En: *Estado del arte sobre investigación e innovación tecnológica en ganadería bovina tropical. Red de Investigación e Innovación tecnológica para la ganadería bovina tropical (REDGATRO)*. México. 291 p.
- Espitia, A., Prieto, E., Cardozo, J. (2006). Pubertad y circunferencia escrotal en toros Holstein x Cebú, Cebú y Romosinuano. *Revista MVZ Córdoba*, 11(1), 744-750.
- Fargas, B. O., Zalduendo, F. D. (2007). Fase de secado: alimentación y manejo. *Vía Láctea Revista de información a ganaderos de DANONE, S.A*, (24), 22-30.
- Fernández, M., Campero, C., Morrell, E., Cantón, G., Moore, D., Cano, A., Malena, R., Odeón, A., Paolicchi, F., Odriozola, E. (2007). Pérdidas reproductivas en bovinos causadas por abortos, muertes prematuras, natimortos y neonatos: casuística del período 2006-2007. *Rev. Med. Vet.*, 88(6): 246-254.
- Figueredo, C.F.F., Idoyaga, H.F., Mendoza, L., Echeverria, P. (2016). Guía de buenas prácticas pecuarias en producción lechera. CONACYT, PROCIENCIAS-Paraguay. 74p.
- Finagro. (2020). Línea Especial de Crédito Colombia Agro-Produce. [Circular reglamentaria P-11 2020]. Disponible en línea: [https://www.finagro.com.co/sites/default/files/11\\_agroproduce.pdf](https://www.finagro.com.co/sites/default/files/11_agroproduce.pdf)
- Food and Agriculture Organization (FAO). (2020). Mitigating the Impacts of COVID-19 on the Livestock Sector. Disponible en línea: <http://www.fao.org/documents/card/en/c/ca8799en> (Acceso: Junio, 2021).
- Food and Agriculture Organization (FAO). (2021a). Coronavirus Disease 2019 (COVID-19). Addressing the Impacts of COVID-19 in Food Crises. Disponible en: <http://www.fao.org/3/ca8497en/ca8497en.pdf> (acceso: junio, 2021).

- Food and Agriculture Organization FAO (2021b). Sistemas alimentarios y COVID-19 en América Latina y el Caribe: Impactos y oportunidades en la producción de alimentos frescos. *Boletín N° 11*. 24 p.
- Food and Agriculture Organization FAO. s/f. Calendario sanitario. En: Experiencias de producción agrícola en las comunidades Weenhayek del Chaco Boliviano. Disponible en: <http://www.fao.org/3/as950s/as950s.pdf>
- Galvis, R. (2008). Aspectos fisiológicos del crecimiento con relación a la producción de leche. Universidad Nacional de Colombia, Medellín, 74.
- García, R. G. (2020). Medidas en el ámbito laboral derivadas de la situación provocada por el COVID-19. Visión crítica. *La razón Histórica*, (46), 103-132.
- Gasque, R. (2016). *Reproducción bovina* [Enciclopedia Bovina]. Recuperado 16 de octubre de 2020, de [http://www.produccion-animal.com.ar/informacion\\_tecnica/inseminacion\\_artificial/245Reproduccion\\_bovina.pdf](http://www.produccion-animal.com.ar/informacion_tecnica/inseminacion_artificial/245Reproduccion_bovina.pdf)
- Ghafouri-Fard, S., Noroozi, R., Omrani, M. D., Branicki, W., Pośpiech, E., Sayad, A., Pyrc, K., Łabaj, P. P., Vafaei, R., Taheri, M., Sanak, M. (2020). Angiotensin converting enzyme: A review on expression profile and its association with human disorders with special focus on SARS-CoV-2 infection. *Vascular Pharmacology*, 130, 106680. <https://doi.org/10.1016/j.vph.2020.106680>
- Ghoribi, L., Hireche, S., Chibat, M. H. (2012). Study of some reproductive parameters in bovine dairy farms in the east of Algeria. *Livestock Research for Rural Development*. Volume 24, Article #32. Recuperado 11 de abril de 2018, de <http://www.lrrd.org/lrrd24/2/ghor24032.htm>
- Giordano, J. O. (2012). A daily herd Markov-chain model to study the reproductive and economic impact of reproductive programs combining timed artificial insemination and estrus detection. *Journal of dairy science*, 95(9), 5442-5460.
- González-Quintero, R., Sánchez-Pinzón, M. S., Bolívar-Vergara, D. M., Chirinda, N., Arango, J., Pantévez, H. A., Correa-Londoño, G., Barahona-Rosales, R. (2020). Caracterización técnica y ambiental de fincas de cría pertenecientes a muy pequeños, pequeños, medianos y grandes productores. *Revista Mexicana de Ciencias Pecuarias*, 11(1), 183-204.
- Gott, P. N., P. J. Rajala-Schultz, G. M. Schuenemann, K. L. Proudfoot, and J. S. Hogan. (2016). Intramammary infections and milk leakage following gradual or abrupt cessation of milking. *Journal of Dairy Science*, 99:4005–4017.
- Gott, P. N., Rajala-Schultz, P. J., Schuenemann, G. M., Proudfoot, K. L., Hogan, J. S. (2017). Effect of gradual or abrupt cessation of milking at dry off on milk yield and somatic cell score in the subsequent lactation. *Journal of Dairy Science*, 100(3), 2080-2089. <https://doi.org/10.3168/jds.2016-11444>

- Grajales, H., Hernández, A., Prieto, E. (2006). Edad y peso a la pubertad y su relación con la eficiencia reproductiva de grupos raciales bovinos en el trópico colombiano. *Livestock Research for Rural Development*, 18(10), 1-25.
- Granja, S., Cerquera, G., Fernandez, B. (2012). Factores nutricionales que interfieren en el desempeño de la hembra bovina. *Revista Colombiana de Ciencia Animal*, 4(2), 458-472.
- Grijalva, M. (2018), Ciudad de Santo Domingo y asentamiento inadecuado del barrio Zaracay. Master's thesis. *Universidad Central del Ecuador Facultad de Arquitectura y Urbanismo*, (1). 78 p.
- Gualán, J. R., López Jara, A. A., Vásquez, L. M., Morquecho, J. C., Yumbra, J. H., Ruiz, M. I. (2021). Reactivación económica en un escenario de emergencia. Caso de estudio: Morona Santiago. *CIDE*. Guayaquil, Ecuador. 110 p.
- Hafez, H. M., Attia, Y. A., Bovera, F., Abd El-Hack, M. E., Khafaga, A. F., de Oliveira, M. C. (2021). Influence of COVID-19 on the poultry production and environment. *Environmental Science and Pollution Research*, 1-12. <https://doi.org/10.1007/s11356-021-15052-5>
- Hashem, N. M., González-Bulnes, A., Rodríguez-Morales, A. J. (2020). Animal welfare and livestock supply chain sustainability under the COVID-19 outbreak: An overview. *Frontiers in Veterinary Science*, 7, 679.
- Hernández, P., Estrada, J., Avilés, F., Yong, G., López, F., Solís, A., Castelan, O. (2013). Tipificación de los sistemas campesinos de producción de leche del sur del estado de México. *Revista Universidad y Ciencia Trópico Húmedo*. 29(1): 19 – 31.
- Hidalgo, C. O., Tamaro, M. C., Díaz M. C. (2015). Análisis del semen bovino. *Tecnología Agroalimentaria: Boletín Informativo del SERIDA*, (2), 39-43.
- Huanca, W. (2001). Inseminación artificial a tiempo fijo en vacas lecheras. *Revista de Investigaciones Veterinarias del Perú*, 12(2), 161-163.
- IBM. (2016). IBM SPSS Statistics for Windows, Version 24.0. Armonk, NY: IBM Corp.
- Ibn-Mohammed, T., Mustapha, K. B., Godsell, J. M., Adamu, Z., Babatunde, K. A., Akintade, D. D., Acquaye, A., Fujii, H., Ndiaye, M.M., Yamoah, F.A. Koh, S. C. L. (2020). A critical review of the impacts of COVID-19 on the global economy and ecosystems and opportunities for circular economy strategies. *Resources, Conservation and Recycling*, 105169.
- IFCN. (2020). Covid-19 related dairy crisis – the fear is bigger than its impact – yet. Disponible en: <https://ifcndairy.org> (Acceso: 04 de octubre 2020)

- Imas, V. (2020). Agricultura Familiar, ODS y Recuperación Económica post pandemia. *Centro de Análisis y Difusión de la Economía Paraguaya (CADEP)*. La Asunción, Paraguay. 32 p.
- INATEC. (2016). Reproducción animal. Unidad Nicaragua. Recuperado de [https://www.jica.go.jp/project/nicaragua/007/materials/ku57pq0000224spz-att/Reproduccion\\_Animal.pdf](https://www.jica.go.jp/project/nicaragua/007/materials/ku57pq0000224spz-att/Reproduccion_Animal.pdf)
- INEC (2019). Encuesta de Producción Agropecuaria Continua. Disponible en: <https://www.ecuadorencifras.gob.ec/encuesta-de-produccion-agropecuaria-continua/>
- INEC. (2014). Situación actual de la brucelosis y tuberculosis bovina en la provincia de Santo Domingo de los Tsáchilas. <http://dspace.esepoch.edu.ec/bitstream/123456789/5350/1/17T1383.pdf>
- Jurandy, P. Castaño, F. Silva, F. Breno, C. Gomez, V. Peixoto, T. Diaz, E. Okano, D. Maitan, P. Lima, D. Guimares, S. Siquereira, B. Pinho, R. Guimaraes, J. (2018). Can scrotal circumference-based selection discard bulls with good productive and reproductive potential? *PLoS ONE*, 13(3), 1–14. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0193103>
- Knegsel, A. T. M. van, Remmelink, G. J., Jorjong, S., Fievez, V., Kemp, B. (2014). Effect of dry period length and dietary energy source on energy balance, milk yield, and milk composition of dairy cows. *Journal of Dairy Science*, 97(3), 1499-1512. <https://doi.org/10.3168/jds.2013-7391>
- Kraemer, M.U., Yang, C.-H., Gutierrez, B., Wu, C.-H., Klein, B., Pigott, D.M., du Plessis, L., Faria, N.R., Li, R., Hanage, W.P., (2020). The effect of human mobility and control measures on the COVID-19 epidemic in China. *Science* 368, 493–497.
- Lara-Rodríguez, D. A., Vázquez-Luna, D. (2020). El COVID-19 y otros retos de las microempresas bovinas en el estado de Veracruz, México. *V Congreso Virtual Internacional Desarrollo Económico, Social y Empresarial en Iberoamérica. Memorias*. P. 747 – 760.
- Madouasse, A., Huxley, J. N., Browne, W. J., Bradley, A. J., Dryden, I. L., Green, M. J. (2010). Use of individual cow milk recording data at the start of lactation to predict the calving to conception interval. *Journal of Dairy Science*, 93(10): 4677-4690. <https://doi.org/10.3168/jds.2010-3235>
- Marini, P. R., Di Masso, R. J. (2019). Edad al primer parto e indicadores de eficiencia en vacas lecheras con diferente potencialidad productividad en sistemas a pastoreo. *La Granja. Revista de Ciencias de la Vida*, 29(1), 84-96. <https://doi.org/10.17163/lgr.n29.2019.07>
- Mariscal-Aguayo, V., Pacheco-Cervantes, A., Estrella-Quintero, H., Huerta-Bravo, M., Rangel-Santos, R., Núñez-Domínguez, R. (2016). Indicadores reproductivos de vacas lecheras en agroempresas con diferente nivel

tecnológico en Los Altos de Jalisco. *Agricultura, Sociedad y Desarrollo*, 13(3), 493–507.

- Meseret, S., Tera, A., Jufar, B., Gebreyohannes, G., Mrode, R., Ekine-Dzivenu, C., Ojango, J. and Mwai, O. (2021). Assessing the impact of the COVID-19 pandemic on dairy cattle farming in Ethiopia. *ILRI Research Report 70. Nairobi, Kenya: International Livestock Research Institute (ILRI)*. 17 p.
- OCDE/FAO (2019), OCDE-FAO Perspectivas Agrícolas 2019-2028, OECD Publishing, París/Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO), Roma <https://doi.org/10.1787/7b2e8ba3-es>
- Ochoa G. P. (1991). Mejoramiento genético del ganado bovino productor de leche. En: *Enciclopedia Bovina. Departamento de Genética y Bioestadística*. UNAM México, DF. 1991.
- Olaifa, K. A., Agbeja, A. O., Asinwa, I. O., Akindolu, D. R., Akinlade, M. S. (2021). Direct and indirect influence of coronavirus on livestock production management. *Nigerian Journal of Animal Production*, 48(4): 32-38.
- Oñate, J. (2018). Cadena agroalimentaria de la leche vacuna en Ecuador y sus potencialidades exportadoras. Periodo 2008-2015. *Trabajo de Grado. Pontificia Universidad Católica del Ecuador*. 93 p.
- Osorio, K. Q., Vargas, C. C., Zuluaga, J. J. E. (2011). Parámetros genéticos para algunas características productivas y reproductivas en un hato Holstein del oriente antioqueño, Colombia. *Revista Facultad Nacional de Agronomía-Medellín*, 64(2), 6199-6206.
- Osorio, M. M., Segura, J. C. (2010). Breed and environmental effects on age at first calving and calving interval of Brahman cows and their crosses in the humid tropics of Mexico. *Livestock Research for Rural Development*, 22(8): 148 – 155.
- Piccardi, M., Capitaine Funes, A., Bó, G. A., Balzarini, M. (2011). Impacto del nivel de producción, estación de parto y el tipo de servicio sobre la tasa de preñez acumulada a 100 días en vacas lecheras en la Argentina. *Agriscientia*, 28(2), 127-135.
- Pires, A., Ribeiro, C. V., Mendes, C. Q. (2011). Aspectos nutricionais relacionados à reprodução. In: Berchielli, TT, Pires, AV, Oliveira, SG Nutrição de Ruminantes. *Jaboticabal: FUNEP*, 537-559.
- Poudel PB, Poudel MR, Gautam A, Phuyal S, Tiwari CK, Bashyal N, Bashyal S. (2020). COVID-19 and its global impact on food and agriculture. *J Biol Today's World*. 9(5):221. doi: 10.35248/2322-3308.20.09.221
- Rangel, J., Rivas, J., Torres, Y., Perea, J., De-Pablos-Heredero, C., Barba, C., García, A. (2016). Efecto del tamaño del rebaño y la zona ecológica en el nivel tecnológico del sistema de doble propósito del trópico ecuatoriano. *Revista Científica*, 26(3), 164-172.

- Rodríguez, K., Nuñez, G., González, R., Ochoa, E., Sánchez, J. (2012). Factores críticos del proceso de crianza que afectan la edad al primer parto en establos de la región lagunera. *AGROFAZ*, 12(4), 9-17.
- Rodríguez, Y., Martínez, G. E. (2010). Efecto de la edad al primer parto, grupo racial y algunos factores ambientales sobre la producción de leche y el primer intervalo entre partos en vacas doble propósito. *Revista de la Facultad de Ciencias Veterinarias, UCV*, 51(2): 79-91.
- Salas, J., Leos, J., Sagarnaga, M., Zavala, M. (2013). Adopción de tecnologías por productores beneficiarios del programa de estímulos a la productividad ganadera (PROGAN) en México. *Revista Mexicana Ciencia Pecuaria*. 4(2):243-254.
- Salazar, A. y Cochet, H. (2016). Haciendas y campesinos lecheros en el Carchi (Andes húmedos del norte del Ecuador): dinámica productiva y comparación de los resultados técnicos y económicos. *Revista de Geografía Agrícola*, 57: 7-25.
- Salazar-Carranza, M., Castillo-Badilla, G., Murillo-Herrera, J., Hueckmann-Voss, F., Romero-Zúñiga, J. J. (2013). Edad al primer parto en vacas holstein de lechería Especializada en Costa Rica. *Agronomía Mesoamericana*, 24(2): 233-243.
- Salgado, O. R., Vergara, A. M., Vergara, G. O. (2015). Impacto de la utilización de inseminación artificial con detección de celo e inseminación artificial a término fijo en vacas mestizas manejadas bajo el sistema doble propósito. *Revista Científica FCV-LUZ*, 25(1), 56-62.
- Sánchez, R. (2009). Diagnóstico y recomendaciones técnicas ambientales para el consejo provincial de Santo Domingo de los Tsáchilas. Escuela Politécnica Nacional. Facultad de Ingeniería Civil y Ambiental. Trabajo de Grado. Ingeniero Ambiental. 156 p.
- Schor A, Guibelalde G, Grigera-Naón JJ. (2015). Efecto de la fecha de destete sobre la performance de vientres y terneros. *Rev Argentina Prod Anim*, (25):179–188.
- Sessarego, E., Chávez, J., Barrón, A., Vásquez, A., López, M. (2019). Edad al primer parto y productividad lechera del ganado bovino Holstein en la costa central del Perú. *Revista de Investigaciones Veterinarias del Perú*, 30(4), 1603-1610.
- Sessarego, E.A., Vásquez, A.G., Tello, V.I. (2014). Evaluación del rendimiento reproductivo del ganado bovino lechero en el valle de Huaura. *Spermova* 4: 46-49.
- Severino-Lendechy, V. H., Perezgrovas-Garza, R. A., Montiel-Palacios, F., Vilaboa-Arroniz, J., Muñoz-González, J. C., Piñeiro-Vázquez, Á. T. (2019). Caracterización del nivel tecnológico y edad al primer estro de hembras

- Criollo Lechero Tropical. *Ecosistemas y Recursos Agropecuarios*, 6(17), 353-359.
- Solano, C., Leon, H., Perez, E., Herrero, M. (2001). Characterising objective profiles of Costa Rican dairy farmers. *Agricultural Systems*, 67: 153 – 179.
- Tarazona M., A. M. (2020). Relaciones en tiempos de pandemia: COVID-19 y bienestar animal, ambiental y humano. *Revista Facultad Nacional de Agronomía Medellín*, 73(2), 9128-9130.
- Thunström, L., Newbold, S. C., Finnoff, D., Ashworth, M., Shogren, J. F. (2020). The benefits and costs of using social distancing to flatten the curve for COVID-19. *Journal of Benefit-Cost Analysis*, 11(2), 179-195.
- Torres, X. (2018). Estudio de la producción de la industria láctea del cantón Cayambe en el período 2009-2015. *Tesis M. Sc. Administración de empresas. Universidad Andina Simón Bolívar*. 93 p.
- Uribe, R.D., Rangel M.A., Vargas, D. (2015). Comparación de diferentes métodos de sincronización de estros en vacas Cebú con monta natural controlada en el trópico colombiano. *Maskana, 1er Congreso internacional de producción animal especializada en bovinos*, 2015, 6, 195-196.
- Valenzuela, M., Crousset, J., Rivas, R., Blanco, D., José Mosquera, J. (2017). Manual de buenas prácticas en ganadería lechera. *Servicio Agropecuario Nestlé. República Dominicana*. 56 p.
- Vergara, O., Botero, L., Martínez, C. (2009). Factores ambientales que afectan la edad al primer parto y primer intervalo de partos en vacas del sistema doble propósito. *Revista MVZ Córdoba*, 14(1), 1594–1601.
- Vilaboa, J y Díaz, P. (2009). Caracterización Socioeconómica y Tecnológica de los Sistemas Ganaderos en Siete municipios del estado de Veracruz, México. *Revista Zootecnia Tropical*, 27(4): 427-436.
- Wanderley, F., Vera Cossio, H., Benavides-López, J. P. (2020). América Latina en la encrucijada del desarrollo sostenible e inclusivo-Bolivia, Ecuador, Colombia y Perú al inicio del siglo XXI. *Documento de Trabajo IISEC-UCB No 02/2020*. 25 pp.
- WingChing-Jones, R. (2017). Índices productivos y reproductivos de fincas de cría de ganado bovino de carne en la zona Sur de Costa Rica. *Cuadernos de Investigación UNED*, 9(2), 247-256.
- Zambrano, J. C., Rincón, J. C., Echeverri, J. J. (2014). Parámetros genéticos para caracteres productivos y reproductivos en Holstein y Jersey colombiano. *Archivos de Zootecnia*, 63(243): 495-506. <https://doi.org/10.4321/S0004-05922014000300010>
- Zarate, J. H. (2014). Eficiencia reproductiva de la hembra bovina en el trópico. Paso del toro, Veracruz. INIFAP.

# **ANEXOS**

## Anexo 1. Encuesta aplicada durante la investigación



### ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA AGROPECUARIA DE MANABÍ MANUEL FÉLIX LÓPEZ MAESTRÍA EN ZOOTECNIA MENCIÓN PRODUCCIÓN ANIMAL

Encuesta para el análisis de parámetros reproductivos en bovinos lecheros en la Provincia de Santo Domingo de los Tsáchilas

Nombres y Apellidos: \_\_\_\_\_ N° Cédula: \_\_\_\_\_  
 Edad: \_\_\_\_\_ N° Celular: \_\_\_\_\_  
 Parroquia: \_\_\_\_\_ Fecha: \_\_\_\_\_

#### 1. CARACTERÍSTICAS DEL NÚCLEO FAMILIAR

¿Cuántas personas integran el núcleo familiar? \_\_\_\_\_

¿Cuál es su nivel de instrucción?      Primaria       Secundaria       Universitaria       Postgrado

¿Cuántos años de experiencia tiene en la actividad ganadera? \_\_\_\_\_

¿Qué otra actividad económica realiza? \_\_\_\_\_

#### 2. CARACTERÍSTICAS DE LA UNIDAD DE PRODUCCIÓN

¿Es propietario de la unidad de producción?      No       Si

¿Es la ganadería su actividad económica principal?      No       Si

¿Cuál es la orientación de la producción del rebaño?      Leche       Doble propósito

¿Cuántos animales posee en su unidad de producción? \_\_\_\_\_

¿Lleva registros sobre el manejo de la finca?      No       Si

¿Participa la familia en las actividades laborales de la finca?      No       Si       ¿Cuántos? \_\_\_\_\_

¿Dispone de mano de obra contratada en la finca?      No       Si       ¿Cuántos? \_\_\_\_\_

¿Actualmente pertenece a la asociación de ganaderos de Santo Domingo?      No       Si

¿Recibe asistencia técnica?      No       Si       Fuente: \_\_\_\_\_

¿Recibe financiamiento?      No       Si       Fuente: \_\_\_\_\_



**ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA AGROPECUARIA DE MANABÍ MANUEL FÉLIX LÓPEZ**  
**MAESTRÍA EN ZOOTECNIA MENCIÓN PRODUCCIÓN ANIMAL**

Encuesta para el análisis de parámetros reproductivos en bovinos lecheros en la Provincia de Santo Domingo de los Tsáchilas

**3. MANEJO SANITARIO DE LA UNIDAD DE PRODUCCIÓN**

| Vacunación                    | Antes de la pandemia  |             |           |               | Durante la pandemia   |           |  |  |
|-------------------------------|-----------------------|-------------|-----------|---------------|-----------------------|-----------|--|--|
|                               | Complejo Respiratorio |             |           |               | Complejo Respiratorio |           |  |  |
| Brucelosis                    |                       |             |           | Brucelosis    |                       |           |  |  |
| Leptospirosis                 |                       |             |           | Leptospirosis |                       |           |  |  |
| Triple Bovina                 |                       |             |           | Triple Bovina |                       |           |  |  |
| Aftosa                        |                       |             |           | Aftosa        |                       |           |  |  |
| Desparasitación ganado adulto | Mensual               |             |           | Mensual       |                       |           |  |  |
|                               | Semestral             |             |           | Semestral     |                       |           |  |  |
|                               | Anual                 |             |           | Anual         |                       |           |  |  |
| Productos                     | Albendazol            | Ivermectina | Levamisol | Albendazol    | Ivermectina           | Levamisol |  |  |
| Desparasitación ganado joven  | Mensual               |             |           | Mensual       |                       |           |  |  |
|                               | Semestral             |             |           | Semestral     |                       |           |  |  |
|                               | Anual                 |             |           | Anual         |                       |           |  |  |
| Productos                     | Albendazol            | Ivermectina | Levamisol | Albendazol    | Ivermectina           | Levamisol |  |  |

**4. INFORMACIÓN SOBRE MANEJO REPRODUCTIVO DE LA UNIDAD DE PRODUCCIÓN**

|                          | Antes de la pandemia       |  |        |                            | Durante la pandemia |  |        |  |
|--------------------------|----------------------------|--|--------|----------------------------|---------------------|--|--------|--|
| Edad del primer servicio |                            |  |        |                            |                     |  |        |  |
| Edad al primer parto     |                            |  |        |                            |                     |  |        |  |
| Intervalo entre partos   |                            |  |        |                            |                     |  |        |  |
| Tipos de servicios       | Monta natural              |  |        | Monta natural              |                     |  |        |  |
|                          | IA – IATF                  |  |        | IA – IATF                  |                     |  |        |  |
|                          | Transferencia de embriones |  |        | Transferencia de embriones |                     |  |        |  |
| Periodo de secado        |                            |  |        |                            |                     |  |        |  |
| Edad al destete (meses)  | Macho                      |  | Hembra |                            | Macho               |  | Hembra |  |
| Producción de leche (L)  | Invierno                   |  | Verano |                            | Invierno            |  | Verano |  |



**ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA AGROPECUARIA DE MANABÍ MANUEL FÉLIX LÓPEZ  
MAESTRÍA EN ZOOTECNIA MENCIÓN PRODUCCIÓN ANIMAL**

Encuesta para el análisis de parámetros reproductivos en bovinos lecheros en la Provincia de Santo Domingo de los Tsáchilas

**5. IMPACTO DE COVID-19 EN EL MANEJO DE LA UNIDAD DE PRODUCCIÓN**

¿Se ha contagiado de Covid-19? No  Sí

¿Se ha realizado pruebas para Covid-19? Ninguna  Prueba rápida  Isopado  IgG - IgM

¿Algún familiar que labora en la finca se ha contagiado de Covid-19? No  Sí  ¿Cuántos? \_\_\_\_\_

¿Algún trabajador de la finca se ha contagiado de Covid-19? No  Sí  ¿Cuántos? \_\_\_\_\_

Si recibe asistencia técnica, ¿ha sido afectada por la pandemia? No  Sí  ¿Cómo?

---



---

Si recibe financiamiento, ¿ha sido afectado por la pandemia? No  Sí  ¿Cómo?

---



---

¿Se ha visto afectada la adquisición de insumos para las labores de la finca? No  Sí  ¿Cómo?

---



---

¿Cuánto tiempo cree que durará la pandemia de Covid-19? Un año  Más de un año  Toda la vida

¿Cuál considera que es la mejor manera de prevenir el Covid-19?

Uso de mascarilla, distanciamiento y lavado de manos  Uso de Ivermectina

Otros métodos: \_\_\_\_\_

**Anexo 2.** Detalles del proceso de aplicación de la encuesta a productores de Santo Domingo de las Tsáchilas.

