

## **Nivel de adopción de innovaciones y factores socioeconómicos asociados en sistemas bovinos de trópico**

César Julio Martínez-Castro<sup>1</sup> (<https://orcid.org/0000-0002-7755-0233>)

Silvia Patricia Paredes-Hernández<sup>2\*</sup> (<https://orcid.org/0000-0002-6405-0256>)

<sup>1</sup>Universidad del Mar. Instituto de Investigación de Economía. Carretera Federal 200, s/n, Ciudad Universitaria, Santa María Huatulco, Oaxaca, C.P. 70989, México.

\*Universidad del Mar. Instituto de la Comunicación. Carretera Federal 200, s/n, Ciudad Universitaria, Santa María Huatulco, Oaxaca, C.P. 70989, México.

\*Autor de correspondencia: [patricia@aulavirtual.umar.mx](mailto:patricia@aulavirtual.umar.mx)

## **Resumen**

El objetivo de este estudio fue determinar el índice y los niveles de adopción de innovaciones (NAI) en las unidades de producción (UP) bovinas del municipio de Loma Bonita, Oaxaca, así como analizar la relación entre los factores personales y productivos de dichas unidades con los NAI. Para recabar la información de campo se aplicaron 23 entrevistas a productores de ganado bovino. Como factores socioeconómicos se emplearon tres características personales y tres correspondientes a las UP. Usando 52 indicadores se determinó el índice de adopción de innovaciones (ÍnAI) y los NAI de las UP. La correlación de Spearman permitió calcular la relación de los factores socioeconómicos con los NAI. El ÍndAI de las UP fue de 56 %, y los porcentajes de los NAI fueron: 30.4 % bajo; 43.5 % medio y 26.1 % alto. Los factores: edad, superficie, tamaño del hato y número de vacas en producción se asociaron significativamente ( $p < 0.05$ ) con los NAI. Se concluyó que los productores de mayor edad, disponen de mayores recursos productivos como: mayor superficie de terreno, mayor número de animales y vacas en producción que conforman su hato bovino, lo que les permite incorporar más innovaciones de manejo, infraestructura e instalaciones, además de maquinaria y equipo.

**Palabras clave.** Indicadores, edad, tamaño de la finca, tamaño del hato, vacas lecheras, maquinaria agrícola.

**Fecha de recibido:** 19 febrero, 2025

**Fecha de aceptado:** 6 abril, 2026

## **Introducción**

En Loma Bonita, Oaxaca, México, la ganadería bovina es una de las tres principales actividades del sector agropecuario junto con la producción de piña y caña de azúcar. En este municipio predomina el sistema doble propósito (producción de carne y leche). Su importancia socioeconómica radica en su papel esencial para la subsistencia de los pequeños y medianos productores, al representar una fuente de trabajo e ingresos para decenas de ellos (Rojas-Sandoval et al., 2024). También contribuye a la soberanía y seguridad alimentaria al proveer de materia prima a la agroindustria local de quesos, a empresas trasnacionales como Nestlé, y a un centro de acopio gubernamental. Además, abastece de proteína animal (carne y leche) a los diferentes estratos económicos de la población (Parroquín et al., 2025), y fomenta el arraigo y el orgullo de ser ganadero (Silva et al., 2017).

En este municipio, al igual que en otras regiones tropicales de México, una de las limitantes que enfrenta la actividad ganadera, son los bajos niveles de innovación de las Unidades de Producción (UP), lo que se traduce en ineficientes niveles productivos, baja rentabilidad y competitividad (Aguilar et al., 2013). Esta situación, representa un riesgo para la supervivencia de la ganadería bovina, amenazando la fuente de trabajo y los ingresos de los productores, así como la seguridad alimentaria de la población (Cisneros-Saguilán et al., 2024). Se considera que los pequeños productores son quienes enfrentan mayores limitaciones para la adopción de innovaciones (Vásquez et al., 2022) al disponer de menor superficie de tierra, limitado número de animales y baja disponibilidad de recursos económicos en relación con productores de mayor tamaño (Tudela et al., 2021; Zepeda & Vásquez, 2025).

Es común que sean los productores de mayor escala, respaldados con una mayor disponibilidad de recursos productivos y económicos, quienes adoptan rápidamente las innovaciones sobre todo cuando se requieren de elevados costos de inversión, lo que amplía la brecha en los niveles de adopción de innovaciones con respecto a los pequeños productores (Méndez-Cortés et al., 2019). Estas diferencias se manifiestan principalmente en las prácticas de manejo, la infraestructura e instalaciones, así como en el uso de maquinaria y equipo. Es por esto que, resulta fundamental

conocer los niveles de innovación actuales en las UP bovinas del municipio de Loma Bonita, Oaxaca, para identificar los factores que se asocian de manera significativa.

Diversos estudios han analizado la relación entre los factores socioeconómicos, tanto personales como de la UP, con la decisión de los productores de adoptar y alcanzar mayores niveles de innovación. Entre los factores personales destacan: la edad (Vargas et al., 2018; Terrones & Ortiz, 2019; Palma-Molina et al., 2023), la escolaridad (López et al., 2017; Terrones & Ortiz, 2019; Vásquez et al., 2022) y la experiencia (Juárez et al., 2017; Vargas et al., 2018). Mientras que entre los factores de la UP sobresalen: la superficie (Oliva et al., 2018; Cuevas, 2019; Vásquez et al., 2022), el tamaño del hato (Oliva et al., 2018; Flores et al., 2019; Palma-Molina et al., 2023) y el número de vacas en producción (Juárez et al., 2017; Oliva et al., 2018).

A pesar de los esfuerzos llevados a cabo para conocer los niveles de adopción de innovaciones (NAI) y su relación con los factores socioeconómicos como los mencionados, éstos continúan siendo escasos sobre todo en ganadería bovina de doble propósito. Además, los pocos trabajos existentes incluyen parcialmente indicadores de infraestructura, así como de maquinaria y equipo para determinar los índices y niveles de adopción. Considerando lo planteado, el objetivo del presente estudio fue determinar el índice y los niveles de adopción de innovaciones de las unidades de producción bovina del municipio de Loma Bonita, Oaxaca y analizar la relación que existe entre los factores productivos con los niveles de adopción.

## **Materiales y métodos**

### **Localización y características climáticas del lugar de estudio**

El estudio se llevó a cabo en el municipio de Loma Bonita, Oaxaca, México. Se ubica entre las coordenadas 18° 06' 36'' Latitud Norte y 95° 52' 48'' Longitud Oeste, la altura oscila entre los 0 y 200 m.s.n.m. (INEGI, 2024). La temperatura varía entre los 15°C durante el invierno y supera los 40°C en el verano. La sensación térmica excede los 50°C en los meses más calurosos. La precipitación en un año normal está por encima de los 1900 mm en promedio (Soto et al., 2019).

### **Características del estudio**

El presente estudio es de corte transversal ya que la información fue recolectada en un único momento, comprendido entre diciembre de 2021 y febrero de 2022. El enfoque fue cuantitativo porque se hizo uso de datos numéricos y se aplicó un método estadístico para la comprobación de hipótesis (Isea, 2024).

Las unidades de análisis seleccionadas fueron las unidades de producción bovina. Para determinar el tamaño de la muestra se contó con el apoyo de personal experto, específicamente del médico veterinario representante de la Asociación Ganadera Local de Loma Bonita, Oaxaca. Éste sugirió las unidades de producción a visitar, dado su conocimiento sobre las características productivas, y que, a su juicio, podrían representar aproximadamente el 70 % de productores que practican el

doble propósito de un total de 253 socios adscritos a la Asociación, sumado a la confianza que mantiene con los propietarios que permitió generar certidumbre y disposición entre los encuestados. De esta manera, el muestreo fue no probabilístico intencional (Hernández, 2021; Tajik et al., 2024), donde la muestra fue conformada por 23 unidades de producción. Los criterios para ser incluidos en esta muestra fueron: ser productores de ganado bovino con orientación a la producción de leche, pertenecer al municipio de Loma Bonita, Oaxaca y aceptar ser incluidos en el estudio.

Aunque las intenciones de la investigación fueron obtener y compartir información valiosa, es importante reconocer algunas limitaciones de la misma, las cuales se relacionan con el tipo de muestreo empleado y el tamaño pequeño de la muestra. Dichas limitaciones podrían ser consideradas como áreas de mejora en la realización de estudios similares en el futuro. En este sentido, el hecho de que la muestra no haya sido determinada mediante un muestreo probabilístico, introduce un posible sesgo en la selección y que las unidades de producción que conforman la muestra, no representen a la población, por lo que los resultados y conclusiones no se pueden generalizar para ésta (Grotsch et al., 2025).

### **Método de obtención de datos**

Se utilizó una encuesta semiestructurada que incluyó 58 preguntas agrupadas en cinco apartados. En el primer apartado, se incluyeron los factores personales: edad, escolaridad y experiencia; en el segundo, los factores de la unidad de producción: superficie, tamaño del hato y número de vacas en producción; los siguientes tres apartados, se emplearon para determinar el nivel de adopción de innovaciones, e incluyeron 52 indicadores agrupados en cuatro categorías: 1) actividades de manejo (10 indicadores); 2) maquinaria y equipo (10 indicadores) y, 3) infraestructura e instalaciones (32 indicadores). Esto tomando como base algunos trabajos previos, relacionados con la temática (Cuevas et al., 2013; Vélez et al., 2013). Cabe mencionar que para el apartado infraestructura e instalaciones, los métodos empleados para la obtención de la información fueron

la observación directa, la captura de fotografías, vídeos de las unidades de producción y preguntas directas a los productores y/o encargados.

### **Medición de los factores socioeconómicos**

Los factores personales (edad, escolaridad y experiencia) y de la unidad de producción (superficie, tamaño del hato y animales en ordeña), se midieron numéricamente, por lo que se les considera de naturaleza cuantitativa (Corona & Fonseca, 2024). La edad se midió en años cumplidos del productor al momento de ser encuestados, la experiencia a través de los años dedicados a la ganadería y la escolaridad por los años acumulados de estudio. En este caso, el valor cero implicaba que no contaran con ningún grado de estudio y 23 si contaba con nivel doctorado. Para su clasificación, se consideraron seis años de nivel primaria, tres de secundaria, tres de bachillerato, cinco de licenciatura, dos de maestría y cuatro de doctorado. En lo que respecta a la superficie, se midió mediante el número de hectáreas con las que contaba cada productor, mientras que el tamaño del hato y el número de animales en ordeña, se cuantificaron en función del número de cabezas existentes al momento de aplicar la encuesta.

### **Medición de los indicadores para determinar el nivel de adopción**

Las escalas de medición de los indicadores que integraron las categorías: actividades de manejo, maquinaria y equipo (**Cuadro 1**), así como de infraestructura e instalaciones (**Cuadro 2**) fueron

dicotómicas (Oyola, 2021), codificándose con 0 la ausencia de la innovación y con 1 en caso de que se contara con ella.

**Cuadro 1.** Indicadores de manejo y de maquinaria y equipo.

<b>Categoría actividades de manejo</b>	<b>Categoría maquinaria y equipo</b>
1. Insemina artificialmente	1. Ordeñadora mecánica
2. Emplea oxitocina para estimular la bajada de leche	2. Tanque de enfriamiento
3. Arete SINIIGA	3. Tractor
4. Descorna con pasta	4. Chapeadora
5. Vacuna contra enfermedades	5. Rastra
6. Aplicación de refuerzo	6. Arado de discos
7. Aplicación de vitaminas	7. Picadora de forraje
8. Aplicación de desparasitantes	8. Pala para tractor
9. El pastoreo es rotacional	9. Otros implementos
10. Suplementación mineral	10. Camioneta

**Fuente:** Elaboración propia.

**Cuadro 2.** Indicadores de infraestructura e instalaciones.

<b>Categoría infraestructura e instalaciones</b>
1. Pozo profundo para el abastecimiento de agua
2. Cerco eléctrico para delimitar el perímetro del rancho
3. Postes de concreto o acero para delimitar el perímetro del rancho
4. Cerco eléctrico para delimitar los potreros
5. Tubería de acero para la cerca lateral de la manga de manejo
6. Postes de acero o concreto para la cerca lateral de la manga de manejo
7. Piso de concreto en la manga de manejo
8. Tubería de acero para la cerca lateral de la rampa de carga y descarga
9. Postes de acero o concreto para la cerca lateral de la rampa de carga y descarga
10. Piso de concreto de la rampa de carga y descarga
11. Tubería de acero para la cerca lateral del embudo
12. Postes de acero o concreto para la cerca lateral del embudo
13. Piso de concreto del embudo
14. Tubería de acero para la cerca lateral de la sala de espera

15. Postes de acero o concreto para la cerca lateral de la sala de espera
16. Piso de concreto de la sala de espera
17. Desagüe de la sala de espera
18. Comederos de acero o concreto de la sala de espera
19. Bebederos de acero o concreto de la sala de espera
20. Tubería de acero para la cerca lateral de la sala de ordeña
21. Postes de acero o concreto para la cerca lateral de la sala de ordeña
22. Piso de concreto de la sala de ordeña
23. Comederos de acero o concreto de la sala
24. Techo en la sala de ordeña
25. Cerca de acero o concreto del área de becerros
26. Postes de acero o concreto del área de becerros
27. Piso de concreto del área de becerros
28. Comederos de acero o concreto del área de becerros
29. Bebederos de acero o concreto del área de becerros
30. Baño garrapaticida
31. Almacén de alimentos
32. Almacén de medicamentos

---

**Fuente:** Elaboración propia con base en la SAGARPA-SENASICA (2014).

### **Determinación del índice de adopción de innovaciones (ÍnAI)**

Una vez recabados y codificados los datos, se capturaron en una hoja de Excel y se procedió a determinar el ÍndAI. De acuerdo con Escamilla et al. (2019), el ÍndAI se calcula cuantificando el número de innovaciones implementadas por el productor en su unidad de producción en un momento determinado, con respecto al número de innovaciones totales analizadas, expresándose matemáticamente con la fórmula 1:

$$\text{ÍnAI} = \left( \frac{\text{No.de innovaciones adoptadas por el productor}}{\text{No.de innovaciones totales}} \right) * 100 \quad (1)$$

## Determinación de los niveles de adopción de innovaciones

A partir del ÍnAI de cada unidad productiva, se determinaron los niveles de adopción de innovaciones de las unidades de producción de ganado bovino. Para lo cual, se replicó el método utilizado por Cuevas et al. (2013) mediante los siguientes pasos:

**Paso 1.** El ÍnAI de cada una de las 23 unidades de producción se ordenaron de menor a mayor de acuerdo al porcentaje obtenido.

**Paso 2.** Se determinaron los percentiles 25 y 75 de la variable aditiva ordenada, aplicando la fórmula propuesta por Dagnino (2014):

$$L_P = (n + 1) \frac{P}{100} \quad (2)$$

Donde:

$L_P$  = Percentil específico que se busca

$n$  = número de unidades de producción

$P$  = Percentil específico (25 y 75)

**Paso 3.** A partir de los percentiles 25 y 75 calculados, se establecieron límites máximos y mínimos que permitieron clasificar las unidades de producción con nivel de innovación bajo, medio y alto (Cuevas et al., 2013).

## Hipótesis y análisis estadístico para su comprobación

Considerando el enfoque cuantitativo de la investigación, se plantearon seis hipótesis:

H<sub>1</sub>. La edad de los ganaderos se relaciona positiva y significativamente con el nivel de adopción de innovaciones; H<sub>2</sub>. La escolaridad de los productores de ganado bovino se relaciona positiva y significativamente con el nivel de adopción de innovaciones; H<sub>3</sub>. La experiencia de los productores de ganado bovino se relaciona positiva y significativamente con el nivel de adopción de innovaciones; H<sub>4</sub>. La superficie de las unidades de producción bovina se relaciona positiva y significativamente con el nivel de adopción de innovaciones; H<sub>5</sub>. El tamaño del hato de las unidades de producción bovina se relaciona positiva y significativamente con el nivel de adopción de innovaciones; H<sub>6</sub>. El número de vacas en producción se relaciona positiva y significativamente con el nivel de adopción de innovaciones.

Para comprobar las hipótesis de investigación, se empleó el coeficiente de correlación de Spearman. Se midió la fuerza y la dirección de la relación y se estableció el nivel de significancia menor al 5 % ( $p < 0.05$ ). Para ello, se empleó el editor estadístico de datos IBM SPSS versión 25, con el que se determinó si las características personales (edad, escolaridad y experiencia) y las características de la unidad de producción (superficie, tamaño del hato y animales ordeñados), se relacionaron significativamente con el nivel de adopción de innovación.

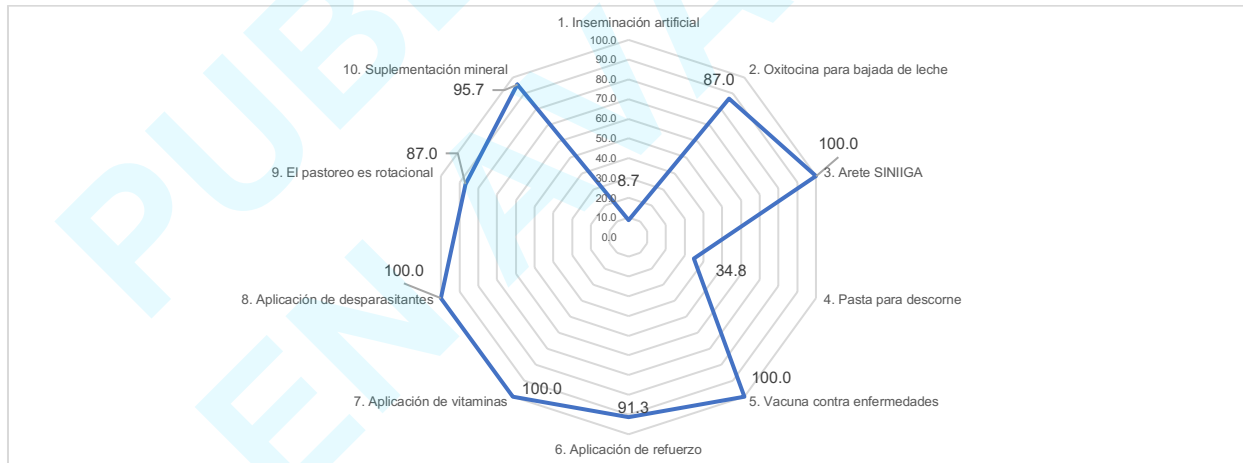
## Resultados y discusión

## Índice de adopción de innovaciones

Las innovaciones que los productores de ganado bovino del municipio de Loma Bonita, Oaxaca adoptan mayormente dentro de sus unidades de producción, son las de manejo con un Índice de Adopción (ÍnAI) de 80.4 %; seguidas de las de infraestructura e instalaciones con 51.2 % y finalmente las de maquinaria y equipo con 47 %.

En ocho de las 10 innovaciones de manejo los Índices de Adopción (ÍnAI) fueron superiores o iguales al 87 %, destacando la identificación del ganado con arete SINIIGA, vacunación contra enfermedades y la aplicación de vitaminas y desparasitantes. Por el contrario, los Índices de Adopción (ÍnAI) más bajos fueron la inseminación artificial implementada en sólo 8.7 % de las unidades de producción, y el uso de pasta descornadora adoptada en el 34.8 % de las unidades de producción (**Figura 1**).

**Figura 1.** Promedio de adopción de innovaciones de manejo.

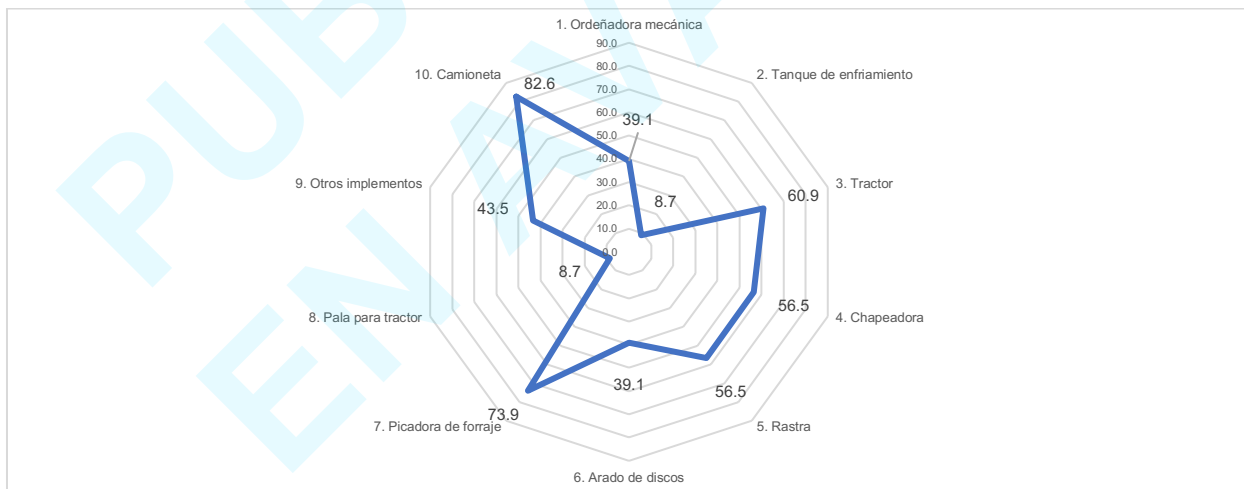


**Fuente:** Elaboración propia.

En cuanto a las innovaciones correspondientes a maquinaria y equipo, destacan los ÍnAI de vehículo, picadora de forraje, tractor y sus implementos básicos (chapeadora y rastra) (Figura 2). Los resultados de la muestra estudiada indican que, en el municipio de Loma Bonita Oaxaca, existen sistemas de producción que combinan las actividades agrícolas (cultivo de piña, caña, maíz, frijol, chile, arroz) con las pecuarias. Esta combinación permite que algunos productores cuenten con maquinaria y equipo agrícola que emplean como apoyo de las actividades pecuarias para el mantenimiento de las praderas o el manejo del ganado, tales como el tractor, el remolque, la chapeadora, entre otras.

En contraparte, los ÍnAI más bajos fueron la pala para tractor y el tanque de enfriamiento de leche, ya que únicamente 8.7 % de los productores cuentan con estas tecnologías en sus unidades de producción.

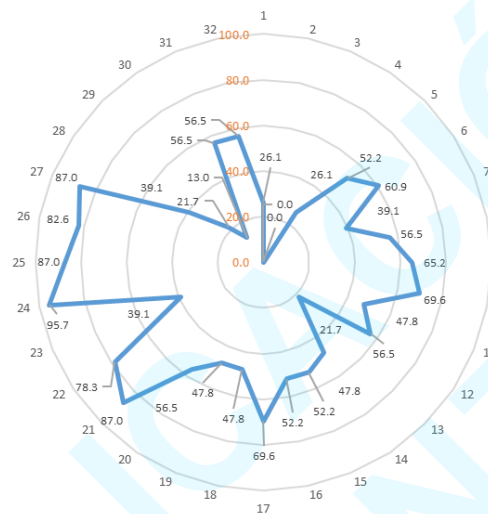
Figura 2. Porcentaje promedio de adopción de innovaciones de maquinaria y equipo.



Fuente: Elaboración propia.

En lo que respecta a los ÍnAI de infraestructura e instalaciones, el contar con techo en el área de ordeña resultó con mayor nivel de adopción entre los productores, seguido del piso en el área de becerros, cerca de acero o concreto del área de becerros y postes de acero o concreto del área de ordeña (Figura 3).

**Figura 3.** Porcentaje promedio de adopción de innovaciones de infraestructura e instalaciones.



1. Pozo profundo; 2. Cerco eléctrico para delimitación del perímetro del rancho; 3. Postes de concreto o acero para perímetro del rancho; 4. Cerco eléctrico para delimitar los potreros; 5. Tubería de acero de la cerca lateral de la manga de manejo; 6. Postes de acero o concreto de la cerca lateral de la manga de manejo; 7. Piso de concreto en la manga de manejo; 8. Tubería de acero de la cerca lateral de la rampa de carga y descarga; 9. Postes de acero o concreto de la cerca lateral de la rampa de carga y descarga; 10. Piso de concreto de la rampa de carga y descarga; 11. Tubería de acero para la cerca lateral del embudo; 12. Postes de acero o concreto para la cerca lateral del embudo; 13. Piso de concreto del embudo; 14. Tubería de acero para la cerca lateral de la sala de espera; 15. Postes de acero o concreto para la cerca lateral de la sala de espera; 16. Piso de concreto de la sala de espera; 17. Desagüe de la sala de espera; 18. Comederos de acero o concreto de la sala de espera; 19. Bebederos de acero o concreto de la sala de espera; 20. Tubería de acero para la cerca lateral de la sala de ordeño; 21. Postes de acero o concreto para la cerca lateral de la sala de ordeño; 22. Piso de concreto de la sala de ordeño; 23. Comederos de acero o concreto de la sala; 24. Techo en la sala de ordeña; 25. Cerca de acero o concreto del área de becerros; 26. Postes de acero o concreto del área de becerros; 27. Piso de concreto del área de becerros; 28. Comederos de acero o concreto del área de becerros; 29. Bebederos de acero o concreto del área de becerros; 30. Baño garrapaticida; 31. Almacén de alimentos; 32. Almacén de medicamentos.

**Fuente:** Elaboración propia.

Por otro lado, la nula incorporación de cercos eléctricos para delimitar áreas de pastoreo o potreros y la utilización de postes muertos de acero o concreto resultaron con menor ÍnAI, ya que predominan los postes de madera. En este sentido es necesario destacar que los productores buscan emplear materiales que tengan las mismas funciones, pero a un costo más bajo, aprovechando la vegetación de la región. Es posible que en algunas otras regiones tropicales de México existan productores que delimiten sus unidades de producción y potreros con tubería y postes de concreto, lo que implica una inversión económica considerable dada la magnitud de las unidades de producción. No obstante, en el municipio donde fue desarrollado el presente estudio, predomina la delimitación combinando cercos vivos de árboles como mulato (*Bursera simaruba*), melina (*Gmelina arborea*), cocuite (*Gliricidia sepium*), entre otros, con cercos muertos (postes de madera) obtenidos de los mismos árboles con los que se cuenta al interior de las unidades de producción.

Considerando los 52 indicadores empleados en el estudio, el ÍnAI de las unidades de producción bovinas fue de 56 %. Mientras que, de las 23 unidades de producción analizadas, 7 de ellas (30.4 %) se ubicaron con un nivel de adopción de innovaciones bajo; 10 (43.5 %) registraron un nivel de adopción de innovaciones medio y las 6 unidades de producción restantes (26.1 %) con nivel alto.

Los niveles de adopción de innovaciones obtenidos en la presente investigación son similares a los reportados en un estudio de productores de ganado bovino de doble propósito en el estado de Sinaloa, México (Cuevas et al., 2013), cuyos porcentajes correspondieron a 38 % de ganaderos con unidades de producción con baja implementación de innovaciones; 36.4 % a unidades de producción con implementación de innovaciones media, y 25.6 % a unidades de producción con implementación alta.

Por el contrario, difieren de los resultados encontrados en unidades de producción de lechería familiar en Guanajuato, México (Vélez et al., 2013), donde analizaron a 248 unidades de producción, usando 25 componentes tecnológicos. Los porcentajes de acuerdo a cada nivel fueron de 10.9 % nivel de adopción bajo; 29.4 % nivel de adopción medio y 59.7 % nivel de adopción alto. Las diferencias en los resultados pueden deberse a que el estudio llevado a cabo en Guanajuato se condujo en sistemas de producción familiar, con contextos socioeconómicos diferentes y porque los productores que conformaron su muestra recibieron apoyo para contratar a un prestador de servicios profesionales y recibir asesoría técnica.

Al respecto, se considera que la importancia de la asesoría técnica radica en su influencia para motivar la decisión de adopción en los productores, por la atención directa y los cursos de capacitación recibidos (Sánchez et al., 2013). No obstante, con los cambios en las políticas de apoyo al sector agropecuario, los programas de extensionismo se han restringido, por lo que se esperaría que en el corto o mediano plazo se pudieran reactivar dada la importancia que tienen para dar acompañamiento a los productores y como promotores de la innovación. Otro aspecto que resalta la importancia de los asesores técnicos, es su capacidad y eficiencia en la promoción y adopción de innovaciones de alto impacto y bajo costo (Martínez et al., 2017).

En cuanto al ÍnAI de 56 % para los productores que fueron entrevistados, el porcentaje es muy similar al ÍnAI de 54.8 % reportado en una investigación para una muestra de 36 campesinos ganaderos de la Cañada Río Perlas en Ocosingo, Chiapas (Flores et al., 2019).

### Comprobación de hipótesis

**a) Factores personales.** De los tres factores personales analizados en la presente investigación, únicamente la edad se relacionó significativamente ( $p < 0.05$ ) con el nivel de adopción de innovaciones de las unidades de producción de ganado bovino (**Cuadro 3**). En este sentido, el coeficiente de correlación de Spearman de 0.505 indica una correlación positiva con una fuerza moderada, por lo que los resultados apoyan el planteamiento de la primera hipótesis de investigación ( $H_1$ ): la edad de los ganaderos se relaciona positiva y significativamente con el nivel de adopción de innovaciones. Es decir, los productores con mayor edad cuentan con mayores niveles ÍnAI.

**Cuadro 3.** Relación entre los factores personales y el nivel de adopción de innovaciones.

---

Correlaciones

---

Factores personales	Nivel de adopción de innovaciones	
Edad	Correlación de Spearman	<b>.505*</b>
	Sig. (bilateral)	<b>0.014</b>
Escolaridad	Correlación de Spearman	0.033
	Sig. (bilateral)	0.882
Experiencia	Correlación de Spearman	0.298
	Sig. (bilateral)	0.167

\*. La correlación es significativa en el nivel 0.05 (bilateral).

**Fuente:** Elaboración propia.

Los resultados son similares a los reportados por Juárez et al. (2017) quienes encontraron que la edad desempeña un papel primordial en la adopción de la innovación mediante el uso de praderas cultivadas en la producción de leche en pequeña escala en un municipio del altiplano central mexicano. Contrariamente, difieren con los resultados presentados por Cuevas et al. (2020), donde la edad no resultó significativa con la adopción de diversas innovaciones para alcanzar mayores niveles de adopción, tales como el uso de variedades de sorgo para la alimentación de ganado bovino en el norte del estado de Sinaloa, México. Cuevas (2019) tampoco hallaron una asociación significativa entre la edad y la implementación de la práctica de ensilaje, en unidades de producción bovinas en el noroeste de México. Del mismo modo, Flores et al. (2019) reportaron que el índice de adopción tecnológica de productores de ganado bovino de Ocosingo, Chiapas, no se relacionó con la edad.

En el caso de la escolaridad, el coeficiente de correlación fue de 0.033 con un nivel de significancia de 0.882 ( $p > 0.05$ ), por lo que en este caso no se encontró evidencia empírica a favor de la segunda hipótesis de investigación ( $H_2$ ): la escolaridad de los productores de ganado bovino se relaciona positiva y significativamente con el nivel de adopción de innovaciones.

Estos resultados concuerdan con los reportados por Cuevas (2019), Flores et al., (2019) y Cuevas et al., (2020), donde la escolaridad tampoco resultó una variable significativa en la probabilidad de adoptar innovaciones y alcanzar mayores niveles de adopción. Contrario a estos resultados, Vásquez et al., (2022) obtuvieron que la escolaridad resultó significativa en la probabilidad de adoptar la innovación de mejoramiento genético entre los productores de ganado bovino de Perú. En otras palabras, comprobaron que la probabilidad de que el productor adopte la innovación se

incrementa a medida que aumentan los años de estudio. Del mismo modo, Palma-Molina et al. (2023) hallaron que en sistemas lecheros irlandeses, las personas con altos niveles educativos se asociaron positivamente con una alta intensidad de adopción.

Aunque el factor experiencia tuvo un coeficiente de correlación de 0.298 (que indica una correlación positiva débil, con respecto al nivel de adopción de innovaciones), el nivel de significancia fue de 0.167 ( $p > 0.05$ ), por lo que tampoco existe evidencia empírica que soporte la tercera hipótesis de investigación ( $H_3$ ): la experiencia de los productores de ganado bovino se relaciona positiva y significativamente con el nivel de adopción de innovaciones. Estos resultados son similares a los reportados en un estudio en Chiapas, México (Flores et al., 2019) donde encontraron una asociación positiva, aunque estadísticamente no significativa entre la experiencia medida en años practicando la ganadería y el índice de adopción de innovaciones.

Por el contrario, difieren de los hallazgos en el Estado de México donde se determinó que la experiencia resultó vital para explicar la adopción de la innovación del uso de praderas por parte de productores de lechería familiar (Juárez et al., 2017).

**b) Factores de la unidad de producción.** Los tres factores referentes a la unidad de producción se relacionaron positiva y significativamente con el nivel de adopción de innovaciones (**Cuadro 4**). En el caso de la superficie de las unidades de producción, el coeficiente de correlación de Spearman fue de 0.558, indicativo de una correlación positiva moderada y con un nivel de significancia de 0.006 ( $p < 0.05$ ), por lo que los resultados apoyan la cuarta hipótesis de investigación ( $H_4$ ) planteada en este estudio: la superficie de las unidades de producción bovina se relaciona positiva y significativamente con el nivel de adopción de innovaciones.

**Cuadro 4.** Relación entre los factores de la unidad de producción y el nivel de adopción de innovaciones.

Factores de la unidad de producción	Correlaciones	
	Nivel de adopción de innovaciones	
Superficie	Correlación de Spearman	<b>.558**</b>
	Sig. (bilateral)	0.006
Tamaño del hato	Correlación de Spearman	<b>.608**</b>
	Sig. (bilateral)	0.002

Vacas en producción	Correlación de Spearman	.729**
	Sig. (bilateral)	0.000

\*\* . La correlación es significativa en el nivel 0.01 (bilateral).

**Fuente:** Elaboración propia.

Estos resultados concuerdan con los reportados por Cuevas (2019) quienes hallaron un efecto positivo y significativo en la probabilidad de adopción de la innovación de la práctica de ensilaje a medida que aumenta el tamaño de la superficie agrícola de las unidades de producción bovinas en el noroeste del estado de Sinaloa, México. Así como con la adopción de tecnologías en sistemas silvopastoriles de ganado bovino en Perú (Oliva et al., 2018) y de tecnologías de mejoramiento genético (Vásquez et al., 2022). Por otra parte, difieren con los resultados presentados por Cuevas et al. (2020), donde la superficie agrícola medida en hectáreas no resultó estadísticamente significativa en la probabilidad de adoptar la innovación del uso innovaciones en sistemas bovinos (Flores et al., 2019; Cuevas et al., 2020).

En lo que corresponde al tamaño del hato, el coeficiente de correlación fue de 0.608, que implica una correlación positiva de moderada a fuerte con un nivel de significancia de 0.002 ( $p < 0.05$ ), encontrándose evidencia empírica que sostiene la quinta hipótesis de investigación establecida ( $H_5$ ): el tamaño del hato de las unidades de producción bovina se relaciona positiva y significativamente con el nivel de adopción de innovaciones. Estos resultados concuerdan con los reportados por Juárez et al. (2017); Oliva et al. (2018); Flores et al. (2019); Vásquez et al. (2022) y Palma-Molina et al. (2023), quienes hallaron correlaciones significativas entre el número de animales y el índice de adopción tecnológica. Contrario a esto, los resultados difieren de los hallazgos para productores del estado de Sinaloa, donde el tamaño del hato no resultó estadísticamente significativo con respecto a la adopción de la tecnología de ensilaje (Cuevas et al., 2019).

Respecto a la variable vacas en producción, esta se asoció positiva y significativamente con el nivel de adopción de innovaciones, mostrando un alto coeficiente de correlación de 0.729 y un nivel de significancia de 0.000 ( $p < 0.05$ ). Estos resultados dan soporte a la sexta hipótesis establecida ( $H_6$ ): el número de vacas en producción se relaciona positiva y significativamente con el nivel de adopción de innovaciones. Estos resultados son semejantes a los reportados por Juárez et al. (2017)

para unidades de producción bovina en Sinaloa, México y en sistemas silvopastoriles del distrito de Molinopamba, región del Amazonas en Perú (Oliva et al., 2018), donde se encontraron que las vacas en producción resultaron fundamental en la adopción de innovaciones.

## Conclusiones

Por medio del ÍnAI fue posible determinar el porcentaje de las unidades de producción con niveles de adopción de innovación alto, medio y bajo en el municipio de Loma Bonita, Oaxaca, México. De acuerdo a los niveles de adopción determinados, los ganaderos difieren en la incorporación de algunas de las innovaciones presentadas en el este estudio; no obstante, todos priorizan la sanidad animal en sus hatos bovinos mediante la adopción de prácticas como la aplicación de vacunas contra enfermedades, aplicación de desparasitantes y vitaminas. Además, un porcentaje elevado (91.3 %) lleva a cabo la aplicación de refuerzo. De tal manera que las innovaciones de manejo que incluyen las prácticas mencionadas, registraron el mayor ÍnAI con 80.4 %.

La edad fue el único factor personal que se relacionó positivamente con los niveles de adopción, registrando un coeficiente de correlación significativo ( $p < 0.05$ ), mientras que los factores productivos (superficie, tamaño del hato y vacas en producción) mostraron relación positiva con coeficientes de correlación altamente significativos ( $p < 0.01$ ). De tal manera que, se concluye que los productores de mayor edad disponen de una mayor cantidad de recursos productivos, lo cual se refleja en una mayor superficie de terreno, un número más elevado de semovientes y un mayor número de vacas en producción dentro de su hato bovino. Esta disponibilidad de recursos, les ha permitido incorporar un mayor número de innovaciones en el manejo, la infraestructura, las instalaciones, así como en maquinaria y equipo.

## Referencias

- Aguilar, G. N., Muñoz, R. M., Santoyo, C. V. H., & Aguilar, Á. J. (2013). Influencia del perfil de los productores en la adopción de innovaciones en tres cultivos tropicales. *Teuken Bidikay – Revista Latinoamericana de Investigación en Organizaciones, Ambiente y Sociedad*, 4(4), 208-228.  
<https://revistas.elpoli.edu.co/index.php/teu/article/view/1081>
- Cisneros-Saguilán, P., Martínez-Vásquez, J., de la Rosa-Galindo, A., Candelaria-Martínez, B., & Portillo-Salgado, R. (2024). Caracterización tipológica de la ganadería bovina doble propósito en Santiago Pinotepa Nacional, Oaxaca, México. *Ecosistemas y Recursos Naturales*, 11(83), 1-16. <https://doi.org/10.19136/era.a11n3.3560>
- Corona, M. L. A., & Fonseca, H. M. (2024). Un acercamiento a las variables y su escala de clasificación, a través de la “edad” como variable de estudio. *Medisur [revista en Internet]*, 22(1), 201-204. <https://medisur.sld.cu/index.php/medisur/article/view/14460/4395>
- Cuevas, R. V. (2019). Factores de adopción del ensilaje en unidades de producción ganaderas en el trópico seco del noroeste de México. *Corpoica Ciencia y Tecnología Agropecuaria*, 20(3), 467-477. [https://doi.org/10.21930/rcta.vol20\\_num3\\_art:1586](https://doi.org/10.21930/rcta.vol20_num3_art:1586)
- Cuevas, R. V., Baca, M. J, Cervantes, E. F., Espinosa, G. J. A., Aguilar, Á. J., & Loaiza, M. A. (2013). Factores que determinan el uso de innovaciones tecnológicas en la ganadería de doble propósito en Sinaloa, México. *Revista Mexicana de Ciencias Pecuarias*, 4(1), 31-46.  
<https://cienciaspecuarias.inifap.gob.mx/index.php/Pecuarias/article/view/2824/2370>
- Cuevas, R. V., Sánchez, T. B.I., Servín, J. R., Reyes, J. J. E., Loaiza, M. A., Moreno, G. T. (2020). Factores determinantes del uso de sorgo para alimentación de ganado bovino en el noroeste de México. *Revista Mexicana de Ciencias Pecuarias*, 11(4), 1113-1125.  
<https://cienciaspecuarias.inifap.gob.mx/index.php/Pecuarias/article/view/5292/4462>

- Dagnino, S. J. (2014). Medidas de posición central y de dispersión. *Revista Chilena de Anestesia*, 43(2), 112-115. <https://doi.org/10.25237/revchilanestv43n02.07>
- Escamilla, F. M., Ayala, G. A. V., Flores, T. A., Oble, V. E., & Almaguer, V. G. (2019). Factores que influyen en la adopción de innovaciones en productores de naranja en Álamo, Veracruz. *Revista Agricultura, Sociedad y Desarrollo*, 16(2), 183-198. <https://revista-asyd.org/index.php/asyd/article/view/1006/267>
- Flores, A., Jiménez, F. G., Castillo, S. M., Ruiz, O. S., & Covalada, S. (2019). Buenas prácticas ganaderas: adopción de tecnologías en La Cañada Río Perlas, Ocosingo, Chiapas México. *Tropical and Subtropical Agroecosystems*, 22(1), 87-96. <https://www.revista.cba.uady.mx/ojs/index.php/TSA/article/view/2670/1218>
- Grotsch, H., Mergenthaler, M., & Schulze, H. (2025). Analyzing factors influencing dairy farmers' intention to implement animal welfare practices: a case study of Germany. *Frontiers Animal Science*, 6:1461282. <https://doi.org/10.3389/fanim.2025.1461282>
- Hernández, G. O. (2021). Aproximación a los distintos tipos de muestreo no probabilístico que existen. *Revista Cubana de Medicina General Integral*, 37(3), 1-3. <https://revmgi.sld.cu/index.php/mgi/issue/view/31>
- INEGI. (2024). *Aspectos geográficos de Oaxaca: compendio 2022*. [Archivo PDF]. [https://www.inegi.org.mx/contenidos/productos/prod\\_serv/contenidos/espanol/bvinegi/productos/nueva\\_estruc/889463913979.pdf](https://www.inegi.org.mx/contenidos/productos/prod_serv/contenidos/espanol/bvinegi/productos/nueva_estruc/889463913979.pdf)
- Isea, A. J. J. (2024). Enfoque cualitativo y cuantitativo para abordar la realidad. *Metanoia: Revista de Ciencia, Tecnología e Innovación*, 10(1), 1-2. <https://doi.org/10.61154/metanoia.v10i2.3629>
- Juárez, M., Arriaga, J. C. M., Sánchez, V. E., García, V. J. D., Rayas, A. A. A., Rehman, T., Dorward, P., & Martínez, G. C. G. (2017). Factores que influyen en el uso de praderas cultivadas para producción de leche en pequeña escala en el altiplano central mexicano. *Revista Mexicana de Ciencias Pecuarias*, 8(3), 317-324. <http://dx.doi.org/10.22319/rmcp.v8i3.4509>

- López, F. J. M., Ortiz, T. E., Carranza, C. I., Argumedo, M. A., & Rueda, L. R. (2017). Adopción de la lombricultura de mujeres indígenas de la Mixteca Alta, Oaxaqueña, México. *Revista Agricultura Sociedad y Desarrollo*, 14(2), 283-301. <https://revista-asyd.org/index.php/asyd/article/view/593/189>
- Martínez, G. E. G., Aguilar, Á. J., Aguilar, G. N., García, S. E. I., Olvera, M. J. A., & Santoyo C. H. (2017). Adopción de buenas prácticas de producción de miel en Yucatán, México. *Livestock Research for Rural Development*, 29(6), 1-7. <http://www.lrrd.org/lrrd29/6/cont2906.htm>
- Méndez-Cortés, V., Mora-Flores, J. S., García-Salazar, J. A., Hernández-Mendo, O., García-Mata, R., & García-Sánchez, R. C. (2019). Tipología de productores de ganado bovino en la zona norte de Veracruz. *Tropical and Subtropical Agroecosystems*, 22(2), 305-314. <https://www.revista.ccba.uady.mx/ojs/index.php/TSA/issue/view/75>
- Oliva, M., Leiva, S., Collazos, R., Vigo, M. C. N., & Maicelo, J. L. (2018). Factores que influyen en la adopción de tecnologías silvopastoriles con la especie nativa *Alnus acuminata* (aliso). *Agrociencia Uruguay*, 22(2), 1-9. <https://agrocienciauruguay.uy/index.php/agrociencia/article/view/23/12>
- Oyola, G. A. E. (2021). La variable. *Revista del Cuerpo Médico Hospital Nacional Almanzor Aguinaga Asenjo, Chiclayo, Perú*, 14(1), 90-93. <https://doi.org/10.35434/remhnaaa.2021.141.905>
- Palma-Molina, P., Hennessy, T., O'Connor, A. H., Onakuse, S., O'Leary, N., Moran, B., & Shalloo, L. (2023). Factors associated with intensity of technology adoption and with the adoption of 4 clusters of precision livestock farming technologies in Irish pasture-based dairy systems. *Journal of Dairy Science*, 106(4), 2498-2509. <https://doi.org/10.3168/jds.2021-21503>
- Parroquín, R. C. G., Martínez, C. C. J., Valenzuela, J. N., & Aguilar, M. C. U. (2025). Mastitis subclínica en hatos bovinos de doble propósito en trópico bajo ordeño manual y mecánico. *Revista de Investigaciones Veterinarias del Perú*, 36(3), 1-12. [doi.org/10.15381/rivep.v36i3.29080](https://doi.org/10.15381/rivep.v36i3.29080)

- Rojas-Sandoval, L. A., Albarrán-Portillo, B., Mondragón-Ancelmo, J., Martínez, García, C. G., & García-Martínez, A. (2024). La ganadería doble propósito en trópico seco: diversidad de unidades de producción y orientación productiva. *Tropical and subtropical Agroecosystems*, 27(2), 1-13. 24. <http://doi.org/10.56369/tsaes.5459>
- SAGARAPA-SENASICA. (2014). *Manual de buenas prácticas Pecuarias. Sistema de explotación extensivo y semi-intensivo de ganado bovino de doble propósito*. [Archivo PDF]. <http://publico.senasica.gob.mx/?doc=21454>
- Sánchez, G. J., Rendón, M. R., Cervantes, E. F., & López, T. Q. (2013). El agente de cambio en la adopción de innovaciones en empresas agropecuarias. *Revista Mexicana de Ciencias Pecuarias*, 4(3), 305-318. <https://cienciaspecuarias.inifap.gob.mx/index.php/Pecuarias/article/view/3190/2615>
- Silva, S. M. Á., Torres, C. M. G., Brunett, P. L., Peralta, O. J. G., & Jiménez, B. M. R. (2017). Evaluación del bienestar de vacas lecheras en sistemas de producción a pequeña escala aplicado el protocolo propuesto por Welfare Quality®. *Revista Mexicana de Ciencias Pecuarias*, 8(1), 53-60. <http://doi.org/10.22319/rmcp.v8i1.4306>
- Soto, M. V. H., Alanís, M. J. L., & Pech, C. J. M. (2019). Un año de observaciones meteorológicas en Loma Bonita, Oax., México; una referencia climatológica para su industria agropecuaria. *Revista Biológico Agropecuaria Tuxpan*, 7(2), 206-221. <https://www.doi.org/10.47808/revistabioagro.v7i2.85>
- Tajik, O., Golzar, J., & Noor, S. (2024) Purposive Sampling. *International Journal of Education and Learning Studies*, 2, 1-9. <https://doi.org/10.22034/ijels.2025.490681.1029>
- Terrones, M. J. W., & Ortiz, O. O. E. (2019). Adopción de riego presurizado en sistemas basados en papa (*Solanum tuberosum* L.) en los Andes Perú. *Revista Latinoamericana de la Papa*, 22(2), 39-54. <https://doi.org/10.37066/ralap.v22i2.303>
- Tudela, M. J. W., Málaga, L. M., & Aliaga, M. G. (2021). Análisis de la adopción de innovaciones agrícolas en productores de quinua de Cabana, Puno (Perú). *Revista de Investigaciones Altoandinas – Journal High Andean Research*, 23(2), 93-102. <https://doi.org/10.18271/ria.2021.228>

- Vargas, C. J. M., Palacios, R. M. I., Aguilar, Á. J., Camacho, V. J. H., Ocampo, L. J. G., & Medina, C. S. E. (2018). Efficiency of small enterprises of protected agricultural in adoption of innovations in Mexico. *Estudios Gerenciales*, 34(146), 52-62. <https://doi.org/10.18046/j.estger.2018.146.2811>
- Vásquez, H. V., Barrantes-Bravo, C. A., Vigo, C. N., & Maicelo-Quintana, J. L. (2022). Factores socioeconómicos que influyen en la adopción de tecnologías para el mejoramiento genético de ganado vacuno en Perú. *Agricultura, Sociedad y Desarrollo*, 19(3), 312-330. <https://doi.org/10.22231/asyd.v19i3.1358>
- Vélez, I. A., Espinosa, G. J. A., Omaña, S. J. M., González, O. T. A., & Quiroz, V. J. (2013). Adopción de tecnología en unidades de producción de lechería familiar en Guanajuato, México. *Actas Iberoamericanas de Conservación Animal*, 3, 88-96. <https://aicarevista.jimdo.com/n%C3%BAmoros/vol%C3%BAmes-3-2013/>
- Zepeda, C. R. M., & Vázquez, G. V. (2025). Caracterización de la ganadería bovina de pequeña escala en el Istmo de Tehuantepec, Oaxaca. *Revista Chapingo Serie Agricultura Tropical*, 5, 1-14. <https://doi.org/10.5154/r.rchsat.2024.05.06>