

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO
FACULTAD DE CIENCIAS ADMINISTRATIVAS, CONTABLES, ECONÓMICAS Y
TURISMO
ESCUELA PROFESIONAL DE ECONOMÍA



**FACTORES QUE INFLUYEN EN LA PRODUCCIÓN PECUARIA EN EL
DEPARTAMENTO DE CUSCO, PERÍODO 2018:**
Un análisis microeconómico – Función Cobb Douglas

TESIS PRESENTADO POR:

Bach. Econ. YELSIN FELIO FERRO SURCO

Bach. Econ. JAVIER QUISPILLO HUAMAN

**PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL
DE “ECONOMISTA”**

ASESOR:

Mgt. JOSE OROS CALDERON

CUSCO-PERÚ

2021

**FACTORES QUE INFLUYEN EN LA PRODUCCIÓN PECUARIA EN EL
DEPARTAMENTO DE CUSCO, PERÍODO 2018:**

Un análisis microeconómico – Función Cobb Douglas

“Las grandes obras son hechas no con la fuerza, sino con la perseverancia”.

Samuel Johnson

PRESENTACIÓN

Señor decano de la Facultad de Ciencias Administrativas, Contables, Económicas y Turismo de la Universidad Nacional de San Antonio Abad del Cusco. Cumpliendo con el reglamento de grados y títulos de la Escuela Profesional de Economía, para el fin de optar el Título de Economistas, se presenta a vuestra consideración la tesis “FACTORES QUE INFLUYEN EN LA PRODUCCIÓN PECUARIA EN EL DEPARTAMENTO DE CUSCO, PERÍODO 2018: Un análisis microeconómico – Función Cobb Douglas” .

La presente investigación nace de la inquietud de conocer y analizar los factores que influyen en la producción pecuaria en el departamento del Cusco, en el periodo 2018, según los datos de la Encuesta Nacional Agropecuaria - 2018 y Estadísticas de Empleo – 2018, con la finalidad de aportar conocimientos en las actividades pecuarias de la región y el país.

Los autores

Dedicatoria

Agradezco a Dios por darme la oportunidad para dar un paso más en mi vida. Gracias a mi madre Teodora Surco que me protege desde el cielo en mis actividades cotidianas, a mi padre Martin Ferro Nuñez, a mi hermano, primos, tíos y por todos mis seres queridos por ser los principales motores de mis sueños, por confiar y creer en mis expectativas, por los consejos, valores y principios que me inculcaron.

Yelsin Felio Ferro surco

La presente Tesis dedico a Dios por haberme brindado salud y perseverancia para poder culminar mi carrera, a mi padre Faustino Quispillo y mi madre Emilia Huaman, porque ellos siempre estuvieron a mi lado brindándome su apoyo y sus consejos para hacer de mí una mejor persona, a mi hermana y hermano, por su apoyo incondicional y compañía en lo mejores y peores momentos.

Javier Quispillo Huaman

Agradecimientos

En primer lugar, agradecemos a Dios por habernos brindado salud y paciencia para poder culminar este trabajo de investigación, de igual manera al Mgt. José Oros Calderón por su asesoría, apoyo y exigencia para poder culminar el presente estudio; a la Dra. Mérida Marlleny Alatriza Gironzini, Mgt. Jaime Maxi Calle, Mgt. Rafael Fernando Vargas Salinas y Mgt. Wilver Barrientos Guzman por su apoyo absoluto.

A los docentes de nuestra Escuela Profesional, por guiarnos en el compartir de nuevos conocimientos y teorías en nuestra formación de pregrado en la universidad. A todos nuestros acompañantes y amigos por habernos acompañado en este logro.

Resumen

El objetivo principal de la investigación, Describir la influencia de los factores productivos (capital, mano de obra, tecnología y financiamiento) sobre la producción pecuaria en el departamento del Cusco en el periodo 2018 a través de un análisis microeconómico – función Cobb Douglas, es analizar los factores (capital, mano de obra, tecnología y el financiamiento) que influyen en la producción pecuaria (cantidad de animales producida relacionados a la actividad pecuaria) en el año 2018. La investigación se realizó con datos secundarios obtenidos de la Encuesta Nacional Agropecuaria del 2018 y Estadísticas de Empleo 2018 realizada por Instituto Nacional de Estadística e Informática. Luego de la captación de datos, análisis e interpretación de resultados a través de la teoría de microeconomía y la microeconometría, en este caso la función de producción Cobb Douglas, con estudios de cross section (corte transversal).

El modelo analizado por medio de indicadores para cada variable es $\ln PRODUCCION_i = \widehat{\beta}_0 + \widehat{\alpha}_1 \ln CANT_PARCELA_i + \widehat{\alpha}_2 \ln SUP_PARCELA_i + \widehat{\alpha}_3 \ln GAS_EQUIPO_i + \widehat{\alpha}_4 \ln SUP_PASTO_i + \widehat{\beta}_1 \ln PEA + \widehat{\beta}_2 \ln GAS_JORNAL_i + \widehat{\rho} \ln VACUNA_i + \widehat{\omega} \ln CREDITO_i + u_i$, estimado por los métodos de Mínimos Cuadrados Ordinarios (MCO) y Mínimos Cuadrados Generalizados (MCG). Corrigiendo los problemas es pertinente confirmar con los gráficos de dispersión en logaritmo natural y con el test de White, que existe heterocedasticidad, este último se puede disminuir con el Método de Mínimos Cuadrados Generalizados. De seis modelos encontrados la mejor es la que tiene menor (AIC) Akaike information criterion y (BIC) Bayesian information criterion, por lo tanto la mejor modelo econométrico es la segunda regresión.

Por ende, es el que mejor explica los impactos de los factores de producción sobre la cantidad de animales producidos relacionados a la actividad pecuaria, para los fines de hacer el mejor análisis exploratorio para los posteriores periodos de producción y toma de decisiones políticas tanto a nivel de la región de Cusco y a nivel nacional.

Abstract

The main objective of the research, Describe the influence of productive factors (capital, labor, technology and financing) on livestock production in the department of Cusco in the period 2018 through a microeconomic analysis - Cobb Douglas function, is analyze the factors (capital, labor, technology and financing) that influence livestock production (number of animals produced related to livestock activity) in 2018. The research was carried out with secondary data obtained from the National Agricultural Survey of 2018 and Employment Statistics 2018 carried out by the National Institute of Statistics and Informatics. After data capture, analysis and interpretation of results through the theory of microeconomics and microeconometrics, in this case the Cobb Douglas production function, with cross-sectional studies.

The model analyzed by means of indicators for each variable is $\ln PRODUCCION_i^{GLS} = \widehat{\beta}_0 + \widehat{\alpha}_1 \ln CANT_PARCELA_i + \widehat{\alpha}_2 \ln SUP_PARCELA_i + \widehat{\alpha}_3 \ln GAS_EQUIPO_i + \widehat{\alpha}_4 \ln SUP_PASTO_i + \widehat{\beta}_1 \ln PEA + \widehat{\beta}_2 \ln GAS_JORNAL_i + \widehat{\rho} \ln VACUNA_i + \widehat{\omega} \ln CREDITO_i + u_i$, estimated by the methods of Ordinary Least Squares (OLS) and Generalized Least Squares (GLS). By correcting the problems, it is pertinent to confirm with the logarithm scatter plots and with the White test that there is heterocedasticity, the latter can be reduced with the Generalized Least Squares Method. Of the six models found, the best is the one with the lowest (AIC) Akaike information criterion and (BIC) Bayesian information criterion, therefore the best econometric model is the second regression.

Therefore, it is the one that best explains the impacts of production factors on the amount of animals produced related to livestock activity, for the purpose of making the best exploratory analysis for subsequent production periods and political decision-making both at the of the Cusco region and nationally.

CONTENIDO

ACRÓNIMOS.....	1
INTRODUCCIÓN	2
CAPÍTULO I.....	4
PLANTEAMIENTO METODOLÓGICO.....	4
1.1 Descripción del problema.....	4
1.2 El problema objeto de investigación	4
1.3 Problema general.....	6
1.4 Problemas específicos	6
1.5 Objetivos de la investigación	7
1.5.1 Objetivo general	7
1.5.2 Objetivos específicos	7
1.6 Justificación.....	7
1.7 Hipótesis y variables	9
1.7.1 Hipótesis general	9
1.7.2 Hipótesis específicas	9
1.8 Metodología	10
1.9. Diseño de la investigación	11
1.9.1 Método de investigación	11
1.9.2 Alcances y diseño de investigación.....	12
CAPÍTULO II	14
MARCO TEÓRICO.....	14
2.1 Marco referencial	14
2.1.1 A nivel internacional	14
2.1.2 A nivel nacional	18
2.2 Bases teóricas	23
2.2.1 Teoría de la producción Cobb Douglas.....	23
2.3 Marco conceptual	29
CAPÍTULO III.....	33
DIAGNÓSTICO DEL SECTOR PECUARIO	33
3.1 Ubicación geográfica	33
3.2 Población.....	34
3.3 Clima e hidrografía	35
3.4 Estructura económica	35
3.5 Agropecuario.....	37
3.5.1 Producción agrícola.....	38
3.5.2 Producción pecuaria	40
3.5.3 Superficie sembrada	45
3.6 Extracción de gas y minerales	45
3.7 Manufactura	46

3.8 Turismo	47
3.9 Transporte y comunicaciones.....	47
3.10 Sistema financiero	48
3.11 Inversión Pública.....	49
3.12 Tecnología.....	51
CAPÍTULO IV	52
HECHOS ESTILIZADOS	52
4.1 Población.....	52
4.2 Muestra.....	52
4.3 Estadística	54
4.4 Especificación del modelo microeconómico	55
4.4.1 Modelo de regresión lineal múltiple	55
4.4.2 Estimación por mínimos cuadrados ordinarios (MCO)	57
4.4.3 Estimación por mínimos cuadrados generalizados (MCG)	60
4.4.4 Los datos	64
CAPÍTULO V	68
RESULTADOS.....	68
5.1 Características generales de los productores.....	68
5.2 Gráficos de dispersión o burbuja de factores de producción y producción pecuaria	81
5.3 Estimación del modelo microeconómico de producción pecuaria Cobb Douglas	89
5.4 Discusión de resultados.....	97
CONCLUSIONES	101
RECOMENDACIONES	103
BIBLIOGRAFÍA.....	104
ANEXOS.....	108

ÍNDICE DE GRÁFICOS

<i>Gráfico 1 Mapa del departamento del Cusco</i>	<i>33</i>
<i>Gráfico 2 Población económicamente activa del Perú y del departamento de Cusco-2018</i>	<i>36</i>
<i>Gráfico 3 Variación porcentual de miles de toneladas de la producción agropecuaria del departamento de Cusco 2014-2018</i>	<i>37</i>
<i>Gráfico 4 Vocación productiva según unidad agropecuaria del departamento de Cusco-2018</i>	<i>38</i>
<i>Gráfico 5 Variación porcentual de miles de toneladas de la producción agrícola del departamento de Cusco 2014-2018</i>	<i>40</i>
<i>Gráfico 6 Variación porcentual de miles de toneladas de la producción pecuaria de departamento de Cusco 2014-2018</i>	<i>42</i>
<i>Gráfico 7 Superficie de siembra del departamento de Cusco 2014-2018</i>	<i>45</i>
<i>Gráfico 8 Variación porcentual del saldo de crédito del departamento de Cusco 2014-2018</i>	<i>48</i>
<i>Gráfico 9 Panel de gráficos de dispersión de los indicadores de producción pecuaria, departamento de Cusco-2018</i>	<i>67</i>
<i>Gráfico 10 Género de productores pecuarios, departamento de Cusco-2018</i>	<i>69</i>
<i>Gráfico 11 Edades de productores pecuarios, departamento de Cusco-2018</i>	<i>71</i>
<i>Gráfico 12 Nivel de instrucción de productores pecuarios, departamento de Cusco-2018</i>	<i>73</i>
<i>Gráfico 13 Provincia de productores pecuarios, departamento de Cusco-2018</i>	<i>75</i>
<i>Gráfico 14 Tipo de estrato de productores pecuarios, departamento de Cusco-2018 ..</i>	<i>78</i>
<i>Gráfico 15 Código de identificación de productores pecuarios, departamento de Cusco-2018</i>	<i>79</i>
<i>Gráfico 16 Región natural de productores pecuarios, departamento de Cusco-2018 ..</i>	<i>80</i>
<i>Gráfico 17 Producción pecuaria y cantidad de parcelas, departamento de Cusco-2018</i>	<i>81</i>
<i>Gráfico 18 Producción pecuaria y superficie de parcela, departamento de Cusco-2018</i>	<i>82</i>
<i>Gráfico 19 Producción pecuaria y gasto en equipo, departamento de Cusco-2018</i>	<i>83</i>
<i>Gráfico 20 Producción pecuaria y superficie de pasto, departamento de Cusco-2018 ..</i>	<i>84</i>
<i>Gráfico 21 Producción pecuaria y PEA, departamento de Cusco-2018</i>	<i>85</i>
<i>Gráfico 22 Producción pecuaria y gasto en jornal, departamento de Cusco-2018</i>	<i>86</i>
<i>Gráfico 23 Producción pecuaria y aplicación de la vacuna, departamento de Cusco-2018</i>	<i>87</i>
<i>Gráfico 24 Producción pecuaria y obtuvo crédito, departamento de Cusco-2018</i>	<i>88</i>
<i>Gráfico 25 Avance de Inversión pública a nivel de provincias y departamento de Cusco (Devengado/PIM)% 2018</i>	<i>98</i>

ÍNDICE DE TABLAS

<i>Tabla 1 Comparación de resultados según las tres investigaciones internacionales...</i>	18
<i>Tabla 2 Comparación de resultados según las tres investigaciones nacionales</i>	22
<i>Tabla 3 Superficie y población del departamento de Cusco.....</i>	34
<i>Tabla 4 Valor agregado bruto, valores de precios constantes de 2007 del departamento de Cusco-2018</i>	36
<i>Tabla 5 Unidades agropecuarias por tipo de crianzas mayores del departamento de Cusco-2018.....</i>	41
<i>Tabla 6 Unidades agropecuarias por tipo de crianzas menores del departamento de Cusco-2018.....</i>	41
<i>Tabla 7 Población pecuaria de Perú y del departamento de Cusco-2018.....</i>	43
<i>Tabla 8 Producción pecuaria de Perú y departamento de Cusco-2018</i>	43
<i>Tabla 9 Producción de carne de Perú y del departamento de Cusco-2018.....</i>	44
<i>Tabla 10 Especie pecuarias en producción y animales esquilados de Perú y del departamento de Cusco-2018.....</i>	44
<i>Tabla 11 Producción de principales productos pecuario de Perú y del departamento de Cusco-2018.....</i>	45
<i>Tabla 12 Inversión pública del departamento de Cusco 2014-2018</i>	50
<i>Tabla 13 Muestreo por conveniencia</i>	53
<i>Tabla 14 Animales relacionados a la actividad pecuaria.....</i>	54
<i>Tabla 15 Características de las variables e indicadores</i>	63
<i>Tabla 16 Estadísticos de indicadores de producción pecuaria, departamento de Cusco-2018</i>	64
<i>Tabla 17.....</i>	68
<i>Tabla 18.....</i>	70
<i>Tabla 19 Estadísticos de producción por nivel de instrucción de productores</i>	72
<i>Tabla 20 Estadísticos de producción por provincia de productores pecuarios, departamento</i>	74
<i>Tabla 21 Estadísticos de producción por tipo de estrato de productores pecuarios, departamento de Cusco-2018.....</i>	77
<i>Tabla 22 Estadísticos de producción por región natural de productores.....</i>	80
<i>Tabla 23 Estimación del modelo microeconómico de producción pecuaria Cobb Douglas parte 1 - 2018.....</i>	90
<i>Tabla 24 Estimación del modelo microeconómico de producción pecuaria Cobb Douglas parte 2 - 2018.....</i>	92

ACRÓNIMOS

INEI : Instituto Nacional de Estadística e Informática

BCRP : Banco Central de Reserva del Perú

PIB : Producto interno bruto

PEA : Población económicamente activa

MCO : Mínimos cuadrados ordinarios

MCG : Mínimos cuadrados generalizados

UA : Unidad agropecuaria

MINAGRI: Ministerio de Agricultura y Riego

DIRAGRI: Dirección Regional de Agricultura y Riego

VAB : Valor agregado bruto

FRP : Función de regresión poblacional

FRM : Función de regresión muestral

AIC : Criterio de información de Akaike

BIC : Criterio de información Bayesiana

INTRODUCCIÓN

La producción pecuaria tiene raíces en Europa y el Perú antiguo, en la actualidad existen criadores en los distintos lugares del territorio nacional; la producción de animales relacionados a la actividad pecuaria es muy reconocida en el mercado nacional e internacional, para su producción se requiere una combinación de varios factores, los productores son responsables de que esta combinación sea la más eficiente y óptima para obtener una rentabilidad económica.

El Perú y sus distintos departamentos tienen una gran diversidad productiva, el departamento del Cusco con sus 13 provincias y 112 distritos, están dedicados a la producción de ganados, como el ganado equino, ovino, porcino, caprino, bovino y otros.

El problema objeto de investigación es determinar la producción pecuaria a partir del capital empleado, mano de obra, tecnología y financiamiento productores que se dedican a la crianza de estos animales, la producción pecuaria estará medida en cantidad pecuaria producida en los últimos 12 meses, es decir la venta o producción en este periodo. Además, este estudio de la producción en la teoría de la econometría aplicada a la microeconomía, sirve para medir impactos sobre la cantidad producida de estos animales para los posteriores periodos de venta e identificar los factores de producción a potenciar.

Por lo cual se ha determinado el planteamiento del siguiente objetivo general: describir la influencia de los factores productivos (capital, mano de obra, tecnología y financiamiento) sobre la producción pecuaria en el departamento del Cusco en el período 2018 a través de un análisis microeconómico – función Cobb Douglas; para mejorar la producción pecuaria de los pobladores del departamento del Cusco, a su vez sus ingresos económicos y mejorar su calidad de vida de los productores ubicadas en las comunidades campesinas, comunidades alto andinas y la selva; a través del MÉTODO HIPOTÉTICO

DEDUCTIVO, que han permitido utilizar las técnicas de investigación de información secundaria de la Encuesta Nacional Agropecuaria y Estadísticas de Empleo del año 2018 del Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI). Para el procesamiento de los datos se utilizará el programa estadístico Spss versión 22, Microsoft Excel, Stata 14 para comprobar la información y demostrar la hipótesis que se desea obtener.

Por lo tanto, la presente investigación se realizó en 5 capítulos, primer capítulo: el planteamiento metodológico; contiene el planteamiento del problema, descripción del problema, el problema objeto de investigación, formulación del problema, sistematización, justificación, objetivos, planteamiento de hipótesis, la metodología de la investigación y diseño de la investigación; segundo capítulo: marco teórico; contiene marco referencial, bases teóricas y marco conceptual; tercer capítulo: el diagnóstico del sector pecuario en el departamento del Cusco; cuarto capítulo: los hechos estilizados como la población, la muestra, estadísticas y la especificación del modelo microeconómico de la función de producción pecuaria Cobb Douglas y por último el quinto capítulo: resultados, a través de la estadística y la estimación de modelos econométricos.

CAPÍTULO I

PLANTEAMIENTO METODOLÓGICO

1.1 Descripción del problema

El sector agropecuario es la parte del sector primario compuesta por el sector agrícola (agricultura) y el sector ganadero o pecuario, están en una estrecha relación, practicándose en la actualidad en distintas partes del mundo, como también hay países que importan estos productos generando comercio internacional, dando una mirada a Perú la producción agropecuaria es vital en sus 25 regiones encontrando productores y consumidores, en el departamento de Cusco las actividades de la Agricultura, Ganadería, Caza y Silvicultura representa el 4.74% con un crecimiento promedio anual del 2.79% (Tabla 4) siendo una actividad relevante y practicada en las 13 provincias. La actividad relacionada a la producción de ganado con orígenes de la antigua Europa y el Perú colonial se denomina actividad pecuaria, en la actualidad se práctica la producción pecuaria junto a sus derivados, siendo importante para el consumo nacional e internacional, además la producción de estos animales depende de varios factores, por ejemplo, climatológicos, recursos naturales, agua, inversión, mano de obra, condiciones de financiamiento, capacitación entre otros. En tal sentido que se estudiará los factores determinantes en la producción concerniente a la actividad relacionada a criar ganado y actividades relacionadas a producción pecuaria en el departamento de Cusco en el año 2018.

1.2 El problema objeto de investigación

La presente investigación pretende conocer la INFLUENCIA Y/O IMPACTO del capital, mano de obra, tecnología y financiamiento (de los productores pecuarios del departamento del Cusco) en la producción pecuaria en el período 2018. El proceso y/o

sistema anterior nos da a conocer una relación positiva entre el capital y la producción, una relación positiva entre mano de obra y la producción pecuaria; si se emplea la tecnología y financiamiento tiene un impacto positivo sobre la producción, es relevante mencionar que estos factores impactan de manera positiva en el tramo de que los rendimientos marginales crecientes, caso contrario (rendimientos marginales decrecientes) la influencia será negativa debido a que no se realiza una combinación óptima de los factores de producción o variables independientes. También es importante dar a conocer la relación entre las variables que explican, es decir relación entre el capital, mano de obra, tecnología y financiamiento, esta relación es positiva en la teoría microeconómica. Si decimos que se utiliza una tecnología de punta y existe un acceso a financiamiento, todo esto hace que necesariamente el capital se renueve e incremente y la mano de obra sea más sofisticada y aumente también, con todo esto se logra una mezcla óptima para poder alcanzar el máximo nivel de producción; de lo contrario si los pobladores dedicados a la actividad pecuaria no emplean una tecnología de punta y carecen de acceso a un crédito financiero, todo esto hace que el capital no se renueve, es decir no contamos con nuevas parcelas o chacras, equipos y sembríos de pastos mejorados¹, también no se podrá renovar la mano de obra como por ejemplo hacer gastos en personal, lo cual nos lleva a tener menos producción pecuaria; es decir no hay una combinación óptima de estos factores de producción, por ende, esto se resume en la siguiente fórmula matemática.

$$\text{PRODUCCION PECUARIA} = F (\text{CAPITAL, MANO DE OBRA, TECNOLOGIA, FINANCIAMIENTO})$$

¹ Es importante detallar, que los pastos no manejables son mayores a los pastos manejables, según la data de la encuesta nacional Agropecuaria del 2018 – INEI, en adelante en el capítulo V, se podrá apreciar los resultados que se obtiene con la presente investigación.

$$Q = F(K, L, T, FI)$$

1.3 Problema general

¿Cómo influyen los factores de producción (capital, mano de obra, tecnología y financiamiento) empleados por los productores sobre la producción pecuaria en el departamento del Cusco en el período 2018, a través de un análisis microeconómico – función Cobb Douglas?

Del Problema General, antes enunciado, se derivan los siguientes problemas específicos:

1.4 Problemas específicos

1. Primer problema específico: ¿Cómo influye el capital empleado sobre la producción pecuaria en el departamento del Cusco en el período 2018, a través de un análisis microeconómico – función Cobb Douglas?
2. Segundo problema específico: ¿Cómo influye la mano de obra utilizada por los productores sobre la producción pecuaria en el departamento de Cusco en el período 2018, a través de un análisis microeconómico – función Cobb Douglas?
3. Tercer problema específico: ¿Cómo influye la tecnología utilizada por los productores sobre la producción pecuaria en el departamento de Cusco en el período 2018, a través de un análisis microeconómico – función Cobb Douglas?
4. Cuarto problema específico: ¿Cómo influye el financiamiento de los productores sobre la producción pecuaria en el departamento de Cusco en el período 2018, a través de un análisis microeconómico – función Cobb Douglas?

1.5 Objetivos de la investigación

1.5.1 Objetivo general

Describir la influencia de los factores productivos (capital, mano de obra, tecnología y financiamiento) sobre la producción pecuaria en el departamento del Cusco en el período 2018 a través de un análisis microeconómico – función Cobb Douglas.

1.5.2 Objetivos específicos

1. Primer objetivo específico: Describir la influencia del capital sobre la producción pecuaria en el departamento de Cusco en el período 2018, a través de un análisis microeconómico – función Cobb Douglas.
2. Segundo objetivo específico: Describir la influencia de la mano de obra sobre la producción pecuaria en el departamento de Cusco en el período 2018, a través de un análisis microeconómico – función Cobb Douglas.
3. Tercer objetivo específico: Describir la influencia de la tecnología sobre la producción pecuaria en el departamento de Cusco en el período 2018, a través de un análisis microeconómico – función Cobb Douglas.
4. Cuarto objetivo específico: Describir la influencia del financiamiento (crédito) sobre la producción pecuaria en el departamento de Cusco en el período 2018, a través de un análisis microeconómico – función Cobb Douglas.

1.6 Justificación

La presente investigación beneficia a los productores de vacunos y actividades relacionadas, demandantes de estos productos, y para las personas y/o productores que se dedican a esta actividad que es sumamente importante para subsistir y obtener ingresos económicos a nivel Mypes y cadenas de productores, empoderarse de conocimientos para saber de qué manera influye el capital que están usando actualmente en la en la producción

en cuanto a la cantidad de animales producida, y también ver de qué manera impacta la mano de obra, tecnología y el acceso a un crédito; analizar la importancia de estos factores y cuantificar el nivel de impacto que tiene sobre la producción pecuaria.

Las 13 municipalidades provinciales y los 112 municipalidades distritales del departamento de Cusco, el Gobierno Regional de Cusco, los distintos ministerios del gobierno central, para instituciones de sector privado y para el Consejo Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación Tecnológica (CONCYTEC), la presente investigación será difundida y si es posible expuesta en las municipalidades, gobierno regional, ministerios del estado y sector privado como un instrumento para la toma de decisiones de política económica, por ende se dará a conocer a las autoridades y la población, cuál es el desarrollo e impacto de los factores de producción en la producción pecuaria, es decir, se detallaran las variables a potenciar para mejorar la producción y de esa manera hacemos que la pobreza disminuya y las brechas de desigualdad sean menos distantes, todo esto a través de alternativas de solución. Es un tema muy importante a investigar en nuestra economía campesina y en la economía nacional.

A los coautores, esta investigación servirá para poder contribuir con un nuevo conocimiento científico a la ciencia, por tanto, se podrá estimar los impactos en la producción pecuaria en el departamento del Cusco a través de la función de producción de Cobb Douglas y partir de se generaliza para otros productores de nuestro país ya que esta actividad económica será crucial para mejorar el nivel de ingreso económico, aumentar la productividad, disminuir la desnutrición, la anemia, acceso a una mejor educación y plantear alternativas de solución otros problemas que afrontan nuestros productores rurales y familias de Perú.

1.7 Hipótesis y variables

1.7.1 Hipótesis general

El capital empleado, la mano de obra, la tecnología y acceso a financiamiento influyen positivamente sobre la producción pecuaria en el ámbito de intervención en el período 2018, a través de un análisis microeconómico – función Cobb Douglas.

En ese sentido, la producción pecuaria quedó expresada por la siguiente función:

$$Q_i = f(K_i, L_i, T_i, F_{Li})$$

Donde:

Q_i : Producción pecuaria

K_i : Capital

L_i : Mano de obra

T_i : Nivel de tecnología

F_{Li} : Acceso a financiamiento de los productores

i : 1, 2, 3, ..., 1176; es el número de observaciones²

1.7.2 Hipótesis específicas

1. Primera hipótesis específica: la variable CAPITAL, el cual se emplea en la producción pecuaria con sus variables dimensión PARCELAS Y/O CHACRAS, GASTO EN EQUIPOS Y PASTOS NATURALES influye positivamente sobre la producción pecuaria en su ámbito de intervención en el período 2018, a través de un análisis microeconómico – función Cobb Douglas.
2. Segunda hipótesis específica: la variable MANO DE OBRA que se emplea en la producción pecuaria posee las variables dimensión TRABAJADORES y GASTO EN

² El número de observaciones, está en función del cálculo de tamaño de muestra de la Encuesta Nacional Agropecuario 2018 – INEI, se detalla a profundidad en el Capítulo IV.

PERSONAL; influye positivamente sobre la producción pecuaria en el departamento de Cusco en el período 2018, a través de un análisis microeconómico – función Cobb Douglas.

3. Tercera hipótesis específica: la variable TECNOLOGÍA que se emplea en la producción pecuaria posee la variable dimensión APLICACIÓN DE VACUNAS (si existe la aplicación de vacunas), influye positivamente sobre la producción pecuaria en el departamento de Cusco en el período 2018, a través de un análisis microeconómico – función Cobb Douglas.

4. Cuarta hipótesis específica: la variable FINANCIAMIENTO posee la variable dimensión CRÉDITO BANCARIO (si los productores obtuvieron el crédito bancario), influye positivamente sobre la producción pecuaria en el departamento del Cusco en el período 2018, a través de un análisis microeconómico – función Cobb Douglas.

1.8 Metodología

En este capítulo se analiza la metodología y las técnicas necesarias en los diversos procesos básicos de la investigación (obtención, preparación y análisis de la información). Para realizar explicación adecuada sobre los factores que determinan la producción pecuaria, se utiliza información estadística de datos obtenida de instituciones oficiales³.

³ En el caso de la investigación se realiza en el departamento de Cusco, los datos de fuente secundaria para el análisis de la presente investigación, se desarrolla con data de las estadísticas oficiales del Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI), específicamente los la base datos de Encuesta nacional agropecuaria y Estadísticas 2018.

1.9. Diseño de la investigación

1.9.1 Método de investigación

La presente investigación emplea el **Método Hipotético Deductivo**⁴, porque la teoría interactúa con la realidad (evidencia empírica), se derivan las hipótesis desde la teoría por el método deductivo, haciendo uso de las estadísticas para comprobar estas mismas teorías (Mendoza, 2014, pág. 35).

Según Figueroa 2013 citado por (Mendoza, 2014, pág. 38) menciona que el conocimiento científico sólo puede alcanzarse mediante el uso de la lógica hipotético-deductiva, permite la construcción de teorías a partir de las observaciones que se derivan por deducción lógica; estas observaciones constituyen las hipótesis, y son el objeto de la prueba empírica.

El **proceso de la investigación** seguirá las distintas fases:

1. Se realizan observaciones y evaluación de fenómenos: Es la fase de la recopilación de información de las distintas variables que intervienen en la investigación se analiza su comportamiento y la relación que mantienen entre ellas.
2. Establecer supuestos e ideas como consecuencia de la observación y evaluación realizada: es la fase donde se plantea las hipótesis a corroborar luego del análisis del comportamiento y tendencia de las variables que intervienen en la investigación.
3. Prueba y demostración del grado de los supuestos o ideas fundamentadas: es la fase de corroborar la hipótesis a partir del análisis de los datos de las variables esto referido al modelo económico y microeconómico planteado, su posterior regresión y análisis.

⁴ El método hipotético deductivo según (Mendoza, 2014, pág. 35) interactúa con la realidad, pone a prueba de hipótesis derivado a partir de las teorías a través del método deductivo utilizando el método estadístico para probar las teorías buscando evidencia empírica.

4. Revisión de tales supuestos o ideas sobre la base de las pruebas y el análisis: es la fase del uso de herramientas estadísticas y la econometría que faciliten y mejoren el análisis de la presente investigación.

5. Proponer nuevas observaciones y evaluaciones para esclarecer, modificar o fundamentar los supuestos o ideas e incluso para generar otras a través de la deducción: es la fase formular recomendaciones que mejoren la situación pecuaria del departamento del Cusco.

1.9.2 Alcances y diseño de investigación

Alcances de investigación: La investigación es **correlacional** debido a que mide el grado de relación existente entre las variables mediante un modelo econométrico, en función a la relación de causa-efecto (causales). También es **explicativa**, porque se orienta a la comprobación de hipótesis causales, busca posibles causas o razones de los hechos, acciones, opiniones o cualquier fenómeno que se analice en el proceso de investigación (Hernández Sampieri, 2014, pág. 95).

Diseño de investigación: Es una investigación **no experimental** porque no se manipula la información ni las variables, también es **transversal o transeccional** ya que la información es tomada en un momento en el tiempo (Hernández Sampieri, 2014, págs. 157-158).

1.9.3 Enfoque de la investigación

La presente investigación es de carácter **Mixto (cuantitativo y cualitativo)**, el primero porque se expresa numéricamente, explicadas en las variables producción pecuaria, capital y mano de obra; el segundo para la descripción de características del productor e influencia de las dos variables llamadas dicotómicas o Dummy (Tecnología y Financiamiento) que toman los valores 1 o 0, toma cierta cualidad o atributo, los indicadores son el de aplicar

vacuna o no aplicar vacuna (variable tecnología) o el de obtener crédito o no obtener crédito (variable financiamiento). Por consiguiente, el resultado estará bajo la aplicación de la estadística y la econométrica (Hernández Sampieri, 2014, pág. 534).

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1 Marco referencial

Se presenta diferentes investigaciones acerca de la función de producción Cobb Douglas aplicados y relacionados a producción pecuaria y el agro a nivel internacional y nacional.

2.1.1 A nivel internacional

1. La tesis titulada “La inversión en el sector agropecuario y su incidencia en el PBI sectorial, período: 2000-2015” en el Ecuador, presentado por (Martinez Reinoso, 2018), plantea como hipótesis general, la inversión en el sector agropecuario (inversión en el sector agropecuario, población económicamente activa del sector y exportaciones del sector agropecuario) influye positivamente en el PIB sectorial durante los años 2000 al 2015 a través de un modelo econométrico.

La metodología econométrica usada es la función de producción Cobb Douglas translogarítmica, especificada de la siguiente manera: $\ln Y_t = \hat{\beta}_0 + \hat{\beta}_1 \ln X_{1t} + \hat{\beta}_2 \ln X_{2t} + \hat{\beta}_3 \ln X_{3t} + e_t$, donde: Y_t es el producto interno bruto agropecuario, X_{1t} es inversión en el sector agropecuario, X_{2t} es población económicamente activa del sector, X_{3t} es exportaciones del sector agropecuario, e_t es término de perturbación estocástico, $\hat{\beta}_0$ es intercepto a estimar; $\hat{\beta}_1$, $\hat{\beta}_2$ y $\hat{\beta}_3$ son los estimadores de $\ln X_{1t}$, $\ln X_{2t}$ y $\ln X_{3t}$ respectivamente.

Los resultados de la estimación del modelo econométrico de regresión lineal múltiple a través del método de mínimos cuadrados ordinarios son los siguientes: $\ln Y_t = 6.951 + 0.128 \ln X_{1t} + 0.278 \ln X_{2t} + 0.222 \ln X_{3t}$ se contrasta muy bien con la teórica económica, existe una relación directa entre la variable dependiente y las variables explicativas, es decir un aumento de una unidad porcentual en la inversión agropecuaria impactará en un incremento del 0.12% en el producto interno bruto sectorial, manteniendo las demás

variables fijas; de la misma forma un incremento de una unidad porcentual en la población económicamente activa provocará un incremento del 0.27% en el PIB sectorial manteniendo las demás variables constantes y por ultimo ante un aumento adicional en una unidad porcentual de las exportaciones del sector agropecuario influirá en un incremento de 0.22% el PBI sectorial manteniendo constante las demás variables. El coeficiente de determinación $R^2 = 0.986333$, indica que el PBI sectorial es explicado por las variables independientes al 98%, en cuanto al p-value todas variables son significativas como se observa en la tabla 1.

Se concluye; (a) la inversión en el sector agropecuario es determinante en la producción, y comercialización de alimentos, genera nuevos empleos, ingresos y dinamiza la economía familiar pero esta inversión ha mantenido por debajo de 0,5% del PIB real. (b) El PIB sectorial describe una tendencia ascendente, con un incremento de 56% en el periodo de análisis; con un aporte de 8,5% al PIB real y (c) se establece una relación entre la inversión agropecuaria y el PIB sectorial.

2. El artículo de investigación titulado “Función de producción de la ganadería de carne en la zona sur del estado de México” de (Morales Hernández, Gonzáles Razo, & Hernández Martínez, 2016), plantea la siguiente hipótesis: la producción de carne de bovino está en función directa de la cantidad de pastizal (PN), del número de cabezas de ganado (TA) y de la cantidad de alimento concentrado utilizado por la empresa (GA); se estimó una función de producción de corte transversal período 2014-2015 del total de carne producida de bovinos de acuerdo a los factores mencionados para un tamaño de muestra de 117 Mypes. El objetivo del presente artículo es estimar una función de producción que describa la relación que guarda la producción total de carne, con tres factores que intervienen:

pastizal nativo, total de animales y gastos en alimentos en el proceso productivo a través de la función Cobb-Douglas.

El modelo econométrico lineal $\ln PTC_i = \widehat{\beta}_0 + \widehat{\beta}_1 \ln PN_i + \widehat{\beta}_2 \ln TA_i + \widehat{\beta}_3 \ln GA_i + u_i$ aplicado tiene como variable dependiente la producción total de carne PTC_i y las variables independientes son pastizal nativo PN_i , total de animales TA_i y gastos de alimento GA_i . A partir de ellas se desarrolló la función de producción Cobb Douglas, el cual permitió identificar los rendimientos asociados al proceso productivo y la elasticidad de los factores de producción $\widehat{\beta}_1$, $\widehat{\beta}_2$ y $\widehat{\beta}_3$, siendo el resultado de los estimadores $\ln PTC_i = 629.23 + 0.00562 \ln PN_i + 1.15982 \ln TA_i - 0.12117 \ln GA_i + u_i$.

Se interpreta, un aumento adicional en una unidad porcentual de PN provocará un incremento de 0.005% en la producción total manteniendo constantes las variables, seguidamente un aumento de una unidad porcentual en el total de animales influirá en un incremento de 1.15% en el total de la producción manteniendo fijo las demás variables y un incremento de una unidad porcentual en GA provocará una disminución del 0.12% en la producción total manteniendo fijo las demás variables, la suma de las elasticidades es 1.038 representando rendimientos crecientes a escala. Llegando a las conclusiones siguientes (a) los empresarios con menor superficie ganadera presenta rendimientos decrecientes a escala, (b) los productores con mayores superficie ganadera presenta rendimientos crecientes a escala, (c) algunos factores limitantes en la producción bovina de carne son el número de animales y la cantidad de alimento y (d) el aumento del precio de la carne es un factor que ha incentivado al productor y generar ganancias.

3. En el working paper titulado “La función Cobb Douglas en la producción de algodón del Valle de Juárez: aplicación a factores definidos e interpretación específica de resultados” estudiado en el período 1986 hasta 2006 en México, cuyos autores son

(Cortázar Martínez & Montaña Raygoza, 2011), plantea la hipótesis, la información estadística existente de las variables afectan de manera directa en la producción de algodón en el valle de Juárez; así mismo, establecen la relación entre la producción y el uso de los factores productivos utilizando una base de datos anuales de 21 años desde 1986 hasta 2006, cuyo objetivo principal fue elaborar la función de producción del algodón para lograr una representación significativa de la realidad basada en los datos disponibles escasos, es decir, la influencia de capital y mano de obra en la producción de algodón, encontrando la función de producción Cobb Douglas lineal representada por $\ln Q_t = \ln A + \hat{\alpha} \ln K_t + \hat{\beta} \ln L_t + \varepsilon_t$, donde Q_t es producción de algodón en toneladas, K_t es el Capital, representado por la semilla de algodón en kilogramos, L_t representa el trabajo o número de trabajadores, $\hat{\alpha}$ y $\hat{\beta}$ son los parámetros de elasticidad de la producción correspondientes al capital y el trabajo respectivamente, los resultados son los siguientes $\ln Q_t = -4.15172 + 0.9467 \ln K_t + 0.4012 \ln L_t$.

Se resume, si se aumenta una unidad porcentual en el capital resultará un incremento en la producción de algodón de 0.94%, deduciendo que el factor capital es más intensivo a comparación del factor trabajo, ya que el aumento en una unidad porcentual del número de trabajadores influye solo 0.40% en la producción. Por otra parte, en cuanto a los parámetros de la función de producción Cobb Douglas la sumatoria es mayor que la unidad 1.34 presentando rendimientos crecientes a escala en la producción de Algodón a lo largo de estos 21 años, el R cuadrado se ajusta en un 65% influenciado por las variables capital y mano de obra, estos resultados se aprecian en la tabla 1.

Se concluye: (a) el sector agrícola es esencial para el desarrollo de una nación, (b) la información oficial es incompleta, insegura, siendo necesario contar con mayor base de datos confiables (c) no existe un ambiente de competencia que incentive a mejorar las condiciones de la parcela o la tecnología utilizada, debido que la participación no es

representativa y que el poder sobre el mercado es mínimo (d) son muchos los factores que afectan a la productividad del algodón: falta de agua, semilla de baja calidad, etc., la sugerencia del caso es que los productores de Algodón inviertan más en el factor capital que en trabajo, ellos podrán obtener un mayor nivel de producción.

Tabla 1

Comparación de resultados según las tres investigaciones internacionales

Resultados	
La inversión en el sector agropecuario y su incidencia en el pib sectorial, período: 2000-2016, Ecuador.	
	$\ln Y_t = 6.951 + 0.128 \ln X_{1t} + 0.278 \ln X_{2t} + 0.222 \ln X_{3t}$ <p style="text-align: center;">(0.000) *** (0.027) ** (0.000) *** (0.000) ***</p>
Obs.	68 (series de tiempo)
R ²	98%
Elasticidad	0,62 Rendimientos decrecientes a escala
Función de producción de la ganadería de carne en la zona sur del Estado de México, 2014 - 2015, México.	
	$\ln PTC_i = 629.23 + 0.00562 \ln PN_i + 1.15982 \ln TA_i - 0.12117 \ln GA_i$ <p style="text-align: center;">(1.064) * (0.041) ** (0.104) (0.105)</p>
Obs.	117 (corte transversal)
R ²	91%
Elasticidad	1.038 Rendimientos crecientes a escala
La función Cobb Douglas en la producción de algodón del Valle de Juárez periodo 1986 - 2006, México.	
	$\ln Q_t = -4.15172 + 0.9467 \ln K_t + 0.4012 \ln L_t$ <p style="text-align: center;">(0.001) *** (0.001) ** (0.500) ***</p>
Obs.	21 (series de tiempo)
R ²	65%
DW	2.04
Elasticidad	1.34 Rendimientos crecientes a escala
Nota: ***p<0.01, **p<0.05, *p<0.10. Las estimaciones son por MCO	
Elaboración en base a investigaciones a nivel internacional	

2.1.2 A nivel nacional

1. En la tesis titulado: “Análisis de la función Cobb-Douglas que mejor optimiza la productividad de la quinua orgánica en la región Puno: 2015 - 2016” situado en la región Puno, cuyo autor es (Cruz Lauracio, 2018), plantea la siguiente hipótesis general, la

función de producción que mejor optimiza la productividad de quinua orgánica y explica la elasticidad de sustitución de factores, es la de Cobb-Douglas, un tipo especial de la función translogarítmica. Además la investigación tiene como objetivo general, analizar la función de producción que mejor optimiza la productividad y explicar su elasticidad de sustitución de factores, en la producción de quinua orgánica; utilizando datos de corte transversal recopilado a través de encuestas para 1233 productores, se ha analizado cuatro modelos econométricos, siendo el óptimo el translogarítmico: $LnQ_i = \hat{\beta}_0 + \hat{\beta}_1 LnKT_i + \hat{\beta}_2 LnMO_i + \hat{\beta}_3 LnT_i + \mu_i$ donde: Q_i es la cantidad en kilos de producción de quinua orgánica por hectárea de terreno, KT_i factor productivo capital representado por el empleo de maquinaria en el proceso productivo, medido en horas maquina por hectárea, MO_i insumo mano de obra o trabajo, empleado en el proceso productivo, medido en jornales por hectárea, T_i factor productivo tierra, medido en términos de una hectárea de terreno cultivable, μ_i término de error y se tiene los estimadores $\hat{\beta}_0$, $\hat{\beta}_1$, $\hat{\beta}_2$ y $\hat{\beta}_3$ para los factores de producción.

Los resultados son: $LnQ_i = 148.70 + 0.244053LnKT_i + 0.323527LnMO_i + 0.532229LnT_i$, las variables trabajo (jornal/ha.), capital (hrs./maq/ha.) y la tierra en una hectárea, presentan signo positivo, se corrobora con la teoría microeconómica de la producción; llegando a las siguientes conclusiones (a) la función de Cobb-Douglas es la que mejor optimiza la productividad de la quinua orgánica, así mismo los tres factores productivos son influyentes en la producción, (b) la función de producción de quinua orgánica presenta elasticidad de sustitución positiva, explicando que los factores capital y la mano de obra son insumos sustitutos, (c) la producción de quinua orgánica presenta rendimientos crecientes a escala en el largo plazo, (d) el nivel óptimo económico es de 1439 kilos por hectárea de cultivo de quinua orgánica y (e) el 90% de productores son

pequeños agricultores, el 10% son medianos agricultores y no se registra grandes agricultores.

2. En la tesis: Análisis de la función de producción Cobb-Douglas y su aplicación en la producción de papa en la provincia de Pachitea - Huánuco 2015, cuyos autores son (Cárdenas Tapia, Ormeta Leiva, & Ormeta Leiva, 2017) plantea la hipótesis, la aplicación de la función de producción Cobb Douglas al sector productivo de papa de la provincia de Pachitea proporciona información de la productividad media de los factores para comparar el desempeño de los recursos productivos capital y trabajo; cuyo objetivo es medir el efecto que tiene cada uno de los factores productivos sobre la productividad en dicho sector, utilizando datos secundarios a través de la ENAPROVE (Encuesta Nacional de Promoción y Ventas) del Ministerio de Agricultura para una muestra de 612, para el cual se realiza un análisis del modelo econométrico de la función de producción de Cobb-Douglas y su aplicación en la producción de papa, cuyo modelo fue el siguiente: $LnY_i = \hat{\beta}_0 + \hat{\beta}_1 LnL_i + \hat{\beta}_2 LnK_i + \mu_i$, donde Y_i es producción, L_i es el factor mano de obra, K_i es el factor capital, μ_i es el término de error y los betas son los parámetros, luego se estima por mínimos cuadrados ordinarios y estos son los resultados: $LnY_i = -4.4151 + 0.7405LnL_i + 0.4330LnK_i$.

Se interpreta, un incremento en una unidad porcentual de trabajo, dará como resultado un aumento en la producción de papa en la provincia de Pachitea en un 0.74% manteniendo constante las demás variables, si se aumenta una unidad porcentual de capital se tendrá como resultado un incremento de 0.43% sobre la producción manteniendo fijos las demás variables. Por otra parte, el modelo presenta rendimientos crecientes a escala siendo la suma de estimadores 1.17 y el coeficiente de determinación presenta un 97% de variación total en la producción. Se concluye: (a) el sector agrícola es esencial para el desarrollo de

una nación, (b) no existe ámbito de competencia que incentive que mejore las condiciones de las unidades agrarias o tecnología utilizada, (c) se identificó algunos determinantes de la productividad de la papa, la producción puede variar por el nivel de insumos, (d) los estudios de productividad agrícola en el Perú solo aportan información parcial y (e) a pesar que el trabajador es racional termina subutilizando los factores del producción.

3. En el trabajo de investigación titulado “Evaluación econométrica de la función de producción Cobb Douglas aplicado al sector agropecuario en Loreto período 1992 - 2013” cuyos autores son (Chong Rios & Tapullima Torres, 2015), plantea la hipótesis, los valores especificados para la función de producción Cobb Douglas no explican consistentemente la producción agropecuaria en Loreto durante los años de estudio; así mismo el objetivo es determinar si los factores de inversión pública y mano de obra del sector agropecuario explican el comportamiento de la producción agropecuaria durante los años de estudio, mediante el análisis de la función de producción Cobb Douglas, cuyo modelo es $\ln Y_t = \hat{\beta}_0 + \hat{\beta}_1 \ln X_{1t} + \hat{\beta}_2 \ln X_{2t} + \varepsilon_t$, donde, Y_t es la producción, X_{1t} factor de inversión regional, X_{2t} PEA ocupada remunerada del sector agropecuario, ε_t es término de error y también se tiene las betas para cada factor, en seguida tenemos los resultados estimado por el método de mínimos cuadrados ordinarios $\ln Y_t = -4.861409 + 0.0244653 \ln X_{1t} + 2.822428 \ln X_{2t}$.

Se concluye: (a) los factores de inversión pública y mano de obra del sector agropecuario explican el comportamiento de la producción agropecuaria durante los años de estudio, (b) la inversión pública y la PEA remunerada predicen en un 83% la variación de la producción agropecuaria, un aumento de 1,000 soles a la inversión pública, ceteris paribus se da un incremento de 24.46 toneladas en la producción agropecuaria. Así mismo, un aumento de 1,000 trabajadores en la PEA remunerada, ceteris paribus, incrementa en

2,822 toneladas en la producción agropecuaria, (c) el intercepto es el efecto medio o promedio de la producción agropecuaria de todas las variables omitidas en el modelo de regresión múltiple, (d) presenta rendimientos crecientes a escala y (e) la investigación permite conocer la productividad media de cada uno de los factores que ayuda a predecir el comportamiento de la actividad agropecuaria en Loreto.

Tabla 2

Comparación de resultados según las tres investigaciones nacionales

Resultados	
Análisis de la función Cobb-Douglas que mejor optimiza la productividad de la quinua orgánica en la región Puno, 2018.	
	$LnQ_i = 148.70 + 0.244LnKT_i + 0.323LnMO_i + 0.532LnT_i$
	(0.000) *** (0.043) ** (0.094) * (0.107)
Obs.	1233 (corte transversal)
R ²	0.94
Elasticidad	1.09 Rendimientos crecientes a escala
Análisis de la función de producción Cobb-Douglas y su aplicación en la producción de papa en la Provincia de Pachitea - Huánuco 2015.	
	$LnY_i = -4.4151 + 0.7405LnL_i + 0.4330LnK_i$
	(0.525) (0.034) * (0.000) ***
Obs.	612 (corte transversal)
R ²	0.97
Elasticidad	1.17 Rendimientos crecientes a escala
Evaluación econométrica de la función de producción Cobb Douglas aplicado al sector agropecuario en Loreto período 1992 - 2013, 2015.	
	$lnY_t = -4.861409 + 0.0244653lnX_{1t} + 2.822428lnX_{2t}$
	(0.001) (0.008) * (0.000) ***
Obs.	22 (series de tiempo)
R ²	0.83
Elasticidad	2.84 Rendimientos crecientes a escala

Nota: ***p<0.01, **p<0.05, *p<0.10. Las estimaciones son por MCO

Elaboración en base a investigaciones a nivel nacional

2.2 Bases teóricas

2.2.1 Teoría de la producción Cobb Douglas

Teoría de la producción

Es el análisis de cómo se producen los bienes que se adquieren para el consumo. Las encargadas de producir estos bienes son las empresas o firmas a través de su actividad productiva, las firmas transforman una cantidad de diferentes tipos de factores de producción o inputs en un cierto número de productos u outputs; algunos factores de producción o inputs son: mano de obra, edificios, máquinas, etc. (Mas Colell, Whinston, & Green, 1995, págs. 127-129).

Función de la producción

Muestra la máxima producción que se puede conseguir a partir de una combinación de factores de producción. Supondremos que sólo se emplean dos inputs: Capital (K_i) y trabajo (L_i), los cuales son no negativos; con estos dos insumos se obtiene la producción (Q_i). Es importante mencionar que capital, mano de obra y producción representan unidades por unidad de tiempo. Por tanto, la restricción tecnológica sobre la conducta de la empresa es: $0 \leq Q \leq f(K_i, L_i)$. (Nicholson, 2008, pág. 183).

Cuando la producción obtenida (observada) por la firma, a partir del vector (K_i, L_i), coincide con la producción máxima factible, entonces se dice que, la empresa es eficiente desde el punto de vista de la producción o desde el punto de vista técnico. (Mas Colell, Whinston, & Green, 1995, pág. 130). Entonces bajo el supuesto, la firma es eficiente desde el punto de vista de la producción, de manera que: $Q = f(K_i, L_i)$, permite conocer que la firma alcanza su máxima plenitud en producción, al combinar óptimamente sus insumos.

Funciones de producción homogéneas

Una función de producción es homogénea de grado t , si se multiplica todos los factores por un parámetro m positivo mayor 1 ($m > 1$) la producción aumenta en el factor m^t , como se aprecia de la siguiente manera.

$$f(mK_i, mL_i) = m^t f(K_i, L_i) \quad (1)$$

Los grados más importantes en esta economía son cuando $t=0$ por lo tanto esta función de producción homogénea de grado cero es $f(mK_i, mL_i) = f(K_i, L_i)$; cuando $t = 1$ la función de producción es linealmente homogénea o también se dice que es homogénea de grado uno es $f(mK_i, mL_i) = mf(K_i, L_i)$, la función de producción linealmente homogénea presenta retornos o rendimientos constantes a escala, en el cual se encuentra en la mayoría de los textos de microeconomía. Es importante afirmar que una tecnología tiene rendimientos constantes de escala si y solo si su función de producción es homogénea de grado 1.

Ahora, cuando el grado de la función de producción es mayor a uno ($t > 1$), en este escenario la función de producción exhibe rendimientos crecientes a escala o la tecnología tiene rendimientos crecientes a escala, el otro caso es cuando el grado de la función de producción es menor a uno ($t < 1$) la función de producción exhibe rendimientos decrecientes a escala, en la práctica uno de los factores no repetitivos de producción por ejemplo es la tierra (Varian, 1998, pág. 22).

Derivación de la función de producción Cobb Douglas

A continuación, se realiza demostración matemática (Fernández-Baca Llamosas, 2008, págs. 366-367) se obtiene la función de producción Cobb Douglas, cuando se tiene la función de producción CES (1961)

$$Q_i = A[aKi^\theta + bLi^\theta]^{1/\theta} \quad \text{con} \quad T_i = [aKi^\theta + bLi^\theta]^{1/\theta} \quad (2)$$

Si el valor de theta es cero $\theta=0$, entonces CES se convierte en Cobb Douglas, al aplicar la fórmula de logaritmo natural $\ln Ti = \frac{1}{\theta} \ln[aKi^\theta + bLi^\theta]$ posteriormente se toma el

límite cuando el valor de theta tiende a cero $\theta \rightarrow 0$, resulta la siguiente expresión

$\lim_{\theta \rightarrow 0} \ln Ti = \frac{1}{\theta} \ln[aKi^\theta + bLi^\theta]$, a esta ecuación se aplica la regla de L'Hôpital⁵

$$\lim_{\theta \rightarrow 0} \ln Ti = \frac{\frac{aKi^\theta \ln Ki + bLi^\theta \ln Li}{aKi^\theta + bLi^\theta}}{\frac{\partial \theta}{\partial \theta}}$$

$$\lim_{\theta \rightarrow 0} \ln Ti = \frac{a \ln Ki + b \ln Li}{a + b}$$

$$\lim_{\theta \rightarrow 0} \ln Ti = \frac{a}{a + b} \ln Ki + \frac{b}{a + b} \ln Li$$

$$\lim_{\theta \rightarrow 0} \ln Ti = \alpha \ln Ki + \beta \ln Li$$

$$Ti = Ki^\alpha Li^\beta \quad (3)$$

Función de producción Cobb Douglas

Es una de las funciones más conocidas para representar procesos productivos, propuestas por dos economistas norteamericanos C.W. Cobb y P.H. Douglas en el año 1928, donde se combinan dos (para simplificar el modelo) factores esenciales para el desarrollo de cualquier economía; el primero son las capacidades físicas, humanas y

⁵ La regla de L'Hôpital ayuda a encontrar muchos límites donde la sustitución directa termina en las formas indeterminadas $0/0$ o ∞/∞ . En otras palabras, si $\lim_{n \rightarrow a} f(x) = 0$, $\lim_{n \rightarrow a} g(x) = 0$ y $g'(x) \neq 0$ la regla de Hospital

$\lim_{n \rightarrow a} \frac{f(x)}{g(x)} = \lim_{n \rightarrow a} \frac{f'(x)}{g'(x)}$, por ejemplo: identificar la indeterminación: $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{\ln(2x^2-1)}{\tan(x-1)} = \frac{\ln(2(1)^2-1)}{\tan((1)-1)} = \frac{\ln(1)}{\tan(0)} = \frac{0}{0}$, ahora aplicamos la regla de Hospital, se deriva el numerador y el denominador del cociente:

$\lim_{x \rightarrow 1} \frac{\frac{4x}{2x^2-1}}{\sec^2(x-1)} = \lim_{x \rightarrow 1} \frac{\frac{4(1)}{2(1)^2-1}}{\sec^2((1)-1)} = \frac{4}{1} = 4$ y se obtiene el límite $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{\ln(2x^2-1)}{\tan(x-1)} = 4$. (Greene H., 1998)

mentales integrados en los trabajadores que son útiles para crear un bien o servicio y por el otro lado el capital compuesto por toda la inversión (recursos productivos) que se realiza en la producción (maquinas. Herramientas, fabricas, etc.), así mismo existe una diferencia entre trabajo y capital el cual es la tecnología o el conocimiento. La especificación es la siguiente:

$$Q_i = AK_i^\alpha L_i^{1-\alpha} \quad (4)$$

Entonces, K_i representa cantidades de capital, L_i las cantidades de trabajo, A_i es un parámetro de eficiencia y $(\alpha, 1 - \alpha)$ son parámetros de intensidad de insumos (Fernández-Baca Llamosas, 2008, pág. 362).

Propiedades de la función Cobb Douglas

Se presenta las propiedades de la función de producción Cobb Douglas (Fernández-Baca Llamosas, 2008, pág. 363 al 365)

- i. Es una función Cobb Douglas, si se cumple que es una función homogénea de grado uno o tiene rendimientos constantes a escala, es decir, si el capital y la mano de obra incrementan en la misma magnitud (constante positiva) también la producción de animales aumentará en la misma proporción.

$$F(\lambda K_i, \lambda L_i) = A(\lambda K_i)^\alpha (\lambda L_i)^{1-\alpha} = A\lambda K_i^\alpha L_i^{1-\alpha} = \lambda f(K_i, L_i) \quad (5)$$

- ii. Se dice que es función Cobb Douglas, cuando la productividad marginal de cada uno de los factores es igual o proporcional a la productividad media por el parámetro de intensidad correspondiente, para un mejor análisis, la productividad marginal de capital es $PMg_{K_i} = \frac{\partial Q_i}{\partial K_i} = \alpha AK_i^{\alpha-1} L_i^{1-\alpha} > 0$, y la productividad media del capital por su respectivo parámetro es $\alpha PMe_{K_i} = \alpha \frac{AK_i^\alpha L_i^{1-\alpha}}{K_i} = \alpha \frac{Q_i}{K_i}$, por lo tanto la igualdad es la siguiente expresión:

$$PMg_{K_i} = \alpha AK_i^{\alpha-1} L_i^{1-\alpha} = \alpha PMe_{K_i} = \alpha \frac{Q_i}{K_i} \quad (6)$$

Análogamente, para la productividad marginal de mano de obra es $PMg_{L_i} = \frac{\partial Q_i}{\partial L_i} = (1-\alpha)AK_i^\alpha L_i^{-\alpha} > 0$, y la productividad de mano de obra por su respectivo parámetro es $(1-\alpha)PMe_{L_i} = (1-\alpha)\frac{AK_i^\alpha L_i^{1-\alpha}}{L_i} = (1-\alpha)\frac{Q_i}{L_i}$, por lo tanto la igualdad es la siguiente expresión:

$$PMg_{L_i} = (1-\alpha)AK_i^\alpha L_i^{-\alpha} = (1-\alpha)PMe_{L_i} = (1-\alpha)\frac{Q_i}{L_i}, \quad (7)$$

- iii. La tasa marginal de sustitución técnica entre ambos factores es una función K_i/L_i , es decir, se muestra la relación entre los factores y como estos se compensan sin cambiar el nivel de producción, la tasa marginal de sustitución técnica ($TMgST_{L_i, K_i}$) viene a ser la pendiente de las isocuantas.

$$TMgST_{L_i, K_i} = \frac{PMg_{L_i}}{PMg_{K_i}} = \frac{(1-\alpha)Q_i/L_i}{\alpha Q_i/K_i} = \frac{(1-\alpha) K_i}{\alpha L_i} \quad (8)$$

- iv. La elasticidad de producción de cada uno de los insumos es igual a su parámetro de intensidad; es decir, posee la elasticidad de producción constante, esta elasticidad mide la variación porcentual de la producción cuando existe un cambio en los factores utilizados, en una función Cobb Douglas es constante, donde α es para capital y $1-\alpha$ es para la mano de obra.

$$\varepsilon_{K_i} = \frac{PMg_{K_i}}{PMe_{K_i}} = \frac{\alpha PMe_{K_i}}{PMe_{K_i}} = \alpha \quad (9)$$

$$\varepsilon_{L_i} = \frac{PMg_{L_i}}{PMe_{L_i}} = \frac{(1-\alpha)PMe_{L_i}}{PMe_{L_i}} = 1 - \alpha \quad (10)$$

- v. La elasticidad de sustitución entre los insumos es igual a uno.

Para la demostración se inicia de (iii)

$$TMgST_{L_i, K_i} = \frac{(1-\alpha) K_i}{\alpha L_i}$$

Se despeja $\frac{K_i}{L_i}$ como una función $TMgST_{L_i, K_i}$ y se aplica logaritmos.

$$\frac{K_i}{L_i} = \frac{\alpha}{(1-\alpha)} TMgST_{L_i, K_i}$$

$$\log\left(\frac{K_i}{L_i}\right) = \log\left(\frac{\alpha}{(1-\alpha)}\right) + \log(TMgST_{L_i, K_i})$$

$$\log y = \log\left(\frac{\alpha}{(1-\alpha)}\right) + \log s \quad (11)$$

Se deriva logarítmicamente y se encuentra la elasticidad de sustitución entre K_i y L_i .

$$\sigma = \frac{d \log y}{d \log s} = 1 \quad (12)$$

- vi. La productividad media y marginal de cada uno de los factores son funciones continuamente decrecientes, es decir, estas productividades decrecen cuando incrementan K_i y L_i respectivamente siempre y cuando se mantenga constante uno de los factores. En la función Cobb Douglas estas productividades se encuentran en la segunda etapa de la producción, vale decir, a partir del punto de intersección entre la productividad media y marginal hacia adelante donde ambos tienen rendimientos decrecientes, escenificando un ejemplo, un número determinado de trabajadores realizan una producción, llega a un punto donde al aumentar más trabajadores aportan a la producción de forma negativa (el gasto en jornales en este caso sería en vano) debido a la carencia de otros factores, mientras los demás factores se mantienen constante (tierra, capital, etc.) hasta llegar al punto donde la producción total disminuirá.

$$PMe_{K_i} = \frac{Q_i}{K_i} = AK_i^{\alpha-1} L_i^{1-\alpha} = A \left(\frac{K_i}{L_i}\right)^{-(1-\alpha)} \quad (13)$$

$$PMe_{L_i} = \frac{Q_i}{L_i} = AK_i^{\alpha} L_i^{-\alpha} = A \left(\frac{K_i}{L_i}\right)^{\alpha} \quad (14)$$

$$PMg_{K_i} = \frac{\partial Q_i}{\partial K_i} = \alpha AK_i^{\alpha-1} L_i^{1-\alpha} \quad (15)$$

$$PMg_{L_i} = \frac{\partial Q_i}{\partial L_i} = (1-\alpha) AK_i^{\alpha} L_i^{-\alpha} \quad (16)$$

Así mismo, se sabe que según la propiedad (ii) que la productividad marginal del capital es igual a la productividad media del capital por su respectivo parámetro $PMg_{K_i} = \alpha PMe_{K_i}$ y como también la productividad marginal de la mano de obra es igual a la productividad media de la mano de obra por su respectivo parámetro $PMg_{L_i} = (1 - \alpha) PMe_{L_i}$, entonces las productividades marginales también son decrecientes y menores que sus respectivas medias ($\alpha < 1$), generándose la ley de los rendimientos marginales decrecientes.

2.3 Marco conceptual

- **Pecuaría:** Es aquella actividad relacionada a la producción de ganado y la crianza de otros animales para ser comercializados, entre los ganados encontramos al ganado bovino (vacas), equino (caballos), ovino (ovejas), porcino (cerdos), caprino (cabras) y otros.
- **Producción pecuaria:** La producción pecuaria es un proceso de transformación de materia prima en animales comerciales, se obtiene de la aplicación de capital, trabajo y otros factores para obtener productos como leche, carne, huevo, miel y lana para satisfacer las necesidades del hombre.
- **Capital:** Conjunto de elementos tales como maquinaria, ordenadores, vehículos, materias primas, etc. que intervienen directamente en el proceso de elaboración de bienes o en la prestación de servicios.
- **Mano de obra:** Es el esfuerzo tanto físico como mental que se aplica durante el proceso de elaboración de un bien, el concepto también se aprovecha para apuntar hacia el costo de esta labor (es decir, el dinero que se le abona al trabajador por sus servicios).
- **Tecnología:** Conjunto de conocimientos y métodos incorporados al proceso productivo para mejorar su eficiencia y su rentabilidad, es un factor fundamental para

elevant la capacidad competitiva, sin embargo, también genera problemas laborales y sociales.

- **Financiamiento:** Es el mecanismo por medio del cual se aporta dinero o se concede un crédito a una persona, empresa u organización para que esta lleve a cabo un proyecto, adquiera bienes o servicios, cubra los gastos de una actividad u obra, o cumpla sus compromisos con sus proveedores.
- **Población pecuaria:** Es el número total de cabezas que pertenecen a una misma especie, incluyen a ambos sexos y todas las categorías.
- **Parcela:** Es todo terreno de la unidad agropecuaria, ubicado dentro de un mismo distrito, que no mantiene continuidad territorial con el resto de terrenos o tierras de la unidad agropecuaria (INEI, Resultados de las pequeñas, medianas y grandes unidades agropecuarias, 2016, pág. 73).
- **Pastos:** Especie vegetal fundamental para la alimentación del ganado y que es capaz de rebrotar después de ser cortados por el diente del animal o por el filo de la segadora.
- **Gasto en jornal:** Corresponde a aquel gasto en la actividad laboral diaria, a cambio el trabajador recibe una forma de retribución de su trabajo un salario o sueldo.
- **Población económicamente activa (PEA):** Es el conjunto de la población comprendida desde los catorce (14) años a más de edad que en la semana de referencia se encontraban trabajando, no trabajaron, pero tenían trabajo o se encontraban buscando activamente un trabajo (INEI Glosario, 2014, pág. 350).
- **PEA ocupada:** Es grupo de personas que, durante el período de referencia de la encuesta, estuvieron realizando una actividad para la producción de bienes y servicios (INEI Glosario, 2014, pág. 350).
- **PEA desempleada:** Es el grupo de personas que, no teniendo ocupación, están buscando activamente trabajo (INEI Glosario, 2014, pág. 351)

- **Vacuna:** Las vacuna y/o vacunas, son medidas sanitarias fundamentales para mantener la salud del ganado, estas también contribuyen a la prevención de enfermedades, como aquellas que se transmiten de los animales al hombre, y que podrían representar problemas de sanidad pública.
- **Crédito pecuario:** Es aquel crédito destinado a la compra de ganado, otros animales domésticos y/o para el mejoramiento genético, priorizado por lo general a las operaciones de crédito directo hacia los productores pecuarios en forma individual o a las organizaciones de productores (Agrobanco, 2018).
- **Valor bruto de la producción:** Es el valor bruto de los bienes y servicios producidos en un período de tiempo determinado. Se registra en el momento en que los bienes se producen y los servicios en el momento en que se prestan, comprende tanto la producción intermedia como la producción final (MINAGRI Glosario, 2012, pág. 2721).
- **Valor agregado bruto:** Es el pago de los factores productivos que intervienen en la actividad económica del país. Se le considera como producción efectiva libre de duplicaciones, se obtiene por diferencia entre el valor bruto de producción y el consumo intermedio (MINAGRI Glosario, 2012, pág. 2721).
- **Criterio de información de Akaike (AIC):** Es una medida de la bondad de ajuste de un modelo estadístico, proporciona la comparación entre los modelos, es decir, varios modelos candidatos pueden ser clasificados de acuerdo a su AIC, el modelo que tiene el mínimo AIC es la mejor. (Cameron & Trivedi, 2005, pág. 278)
- **Criterio de información Bayesiano (BIC):** También es una medida de bondad de ajuste de un modelo estadístico, es un criterio para la selección de modelos entre un conjunto finito de modelos; al igual que en la AIC, BIC introduce un término de

penalización para el número de parámetros en el modelo, el mejor modelo para ser elegido es el de menor BIC. (Cameron & Trivedi, 2005, pág. 279).

CAPÍTULO III

DIAGNÓSTICO DEL SECTOR PECUARIO

3.1 Ubicación geográfica

El departamento del Cusco se localiza en el sur del Perú, sus límites políticos son con los departamentos de Arequipa por el sur, Ucayali y Junín por el norte, Puno y Madre de Dios por el este, Apurímac y Ayacucho por el oeste. Ubicada a 3,399 m.s.n.m. compuesta por 13 provincias y 112 distritos, siendo la capital la ciudad de Cusco. Posee una superficie de 71,987 km² que representa a 7,198,700 hectáreas, ocupando el 5.60 % del territorio nacional (BCRP, 2017, pág. 1).

Gráfico 1
Mapa del departamento del Cusco



Elaboración en base al Banco Central de Reserva del Perú, Sucursal Cusco - 2018

3.2 Población

De acuerdo a los datos del Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI) del 2017, la población del departamento de Cusco fue de 1,205,527 habitantes, la provincia de Cusco fue la que concentró la mayor población (37.10%) con una superficie de 617 km², seguido de La Convención (12.20%) con una superficie de 30,062 km² y Canchis (7.90%) con una superficie de 3,999 km²; y las de menor población fueron: Canas (2.70%) con una superficie de 2,104 km², Paruro (2.10%) con una superficie de 1,948 km² y Acomayo (1.90%) con una superficie de 948 km².

El crecimiento promedio anual de la población en el periodo intercensal 2007 y 2017, fue de 0.30 %. En cuanto al género el 50.50% de la población fueron mujeres y el 49.50% hombres; la población de entre 0 a 29 años de edad disminuyó de 60.50% a 54.30%, mientras que, la población adulta (de 60 a más años) aumentó de 8.70% en 2007 a 11.40% en 2017 (BCRP, 2017, pág. 2).

Tabla 3

Superficie y población del departamento de Cusco

Provincia	Superficie (km2)	Población
Cusco	617	447,588
La Convención	30,062	147,148
Canchis	3,999	95,774
Quispicanchi	7,656	87,430
Chumbivilcas	5,371	66,410
Calca	4,414	63,155
Urubamba	1,439	60,739
Espinar	5,311	57,582
Anta	1,876	56,206
Paucartambo	6,295	42,504
Canas	2,104	32,484
Paruro	1,984	25,567
Acomayo	948	22,940
Total	71,987	1,205,527

Elaboración en base al BCRP 2018, citando a INEI, Censo Nacional de Población y Hogares 2017

3.3 Clima e hidrografía

La cordillera de los Andes en el Cusco forma tres cadenas de montañas ellas son: Vilcabamba, que define los sistemas hidrográficos del Urubamba y del Apurímac, Vilcanota del río Urubamba y Paucartambo, que se levanta al este del río del mismo nombre. Además, existe una gran diversidad de pisos altitudinales y gran variedad de climas y paisajes, influyendo de sobre manera en actividad de la agricultura. En las partes bajas (menos de 2,000 m.s.n.m.) el clima es cálido, en los intermedios el clima es templado, y en las partes más altas (3,700 m.s.n.m. o más) generalmente predominan las temperaturas frías y heladas (BCRP, 2017, pág. 3). En cuanto a las características de climas, es seco y con ausencia casi total de lluvias entre mayo y setiembre, las lluvias empiezan en octubre con mayores precipitaciones entre enero y marzo. La época más fría del año se registra entre la segunda quincena de junio y la primera de julio, entre diciembre a febrero el clima es más cálido y lluvioso.

3.4 Estructura económica

En cuanto al funcionamiento de la economía del departamento del Cusco, se registró un crecimiento promedio anual de 0.61% durante el período 2008-2018, estimulado por la mayor actividad extractiva de petróleo, gas y minerales, el Cusco aportó el 4.10% al valor agregado bruto (VAB) nacional, situándose como la cuarta economía después de Lima, Arequipa y Callao. El principal motor de la actividad económica fue la extracción de gas (La Convención) y minerales (Espinar, Chumbivilcas y otros), que representó el 45.43% del VAB departamental, posteriormente fueron el de construcción 7.67%, comercio 7.29%, manufactura 5.43%, agricultura, ganadería, caza y silvicultura 4.74% (entre ellas la actividad pecuaria), entre las principales.

Tabla 4

Valor agregado bruto, valores de precios constantes de 2007 del departamento de Cusco-2018

Actividades	VAB (1) Miles de soles	Estructura %	Crecimiento Promedio Anual 2007- 2018
Agricultura, Ganadería, Caza y Silvicultura	1,027,938	4.74	2.79
Pesca y Acuicultura	2,625	0.01	1.90
Extracción de Petróleo, Gas y Minerales	9,862,759	45.43	-5.00
Manufactura	1,178,705	5.43	5.00
Electricidad, Gas y Agua	275,533	1.27	5.54
Construcción	1,664,417	7.67	18.11
Comercio	1,581,555	7.29	2.86
Transporte, Almacén., Correo y Mensajería	947,776	4.37	4.12
Alojamiento y Restaurantes	951,965	4.39	5.26
Telecom. y Otros Serv. de Información	515,686	2.38	1.04
Administración Pública y Defensa	898,876	4.14	5.71
Otros Servicios	2,799,930	12.90	4.22
Valor Agregado Bruto	21,707,765	100.00	0.61

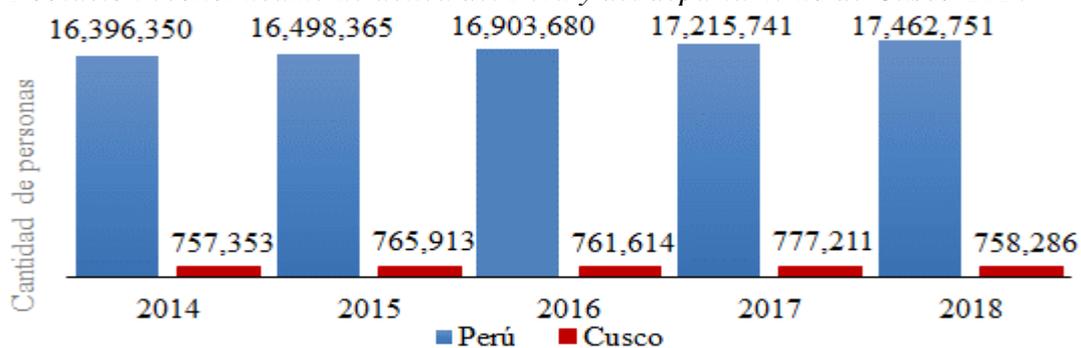
Nota. (1) Es el valor agregado bruto.

Elaboración en base al INEI, PIB departamental 2018

La Población Económicamente Activa (PEA) tuvo una reducción para el año 2018, se redujo a 758,286 personas a diferencia del año pasado que fue de 777,211, el cual representa el 4.34% de la PEA nacional en 2018. Por otro lado, la PEA ocupada departamental del 2018 representó el 97.12% y la PEA desempleada el 2.88% (PEA regional INEI, 2018).

Gráfico 2

Población económicamente activa del Perú y del departamento de Cusco-2018



Elaboración en base al INEI, Encuesta Nacional de Hogares, 2018

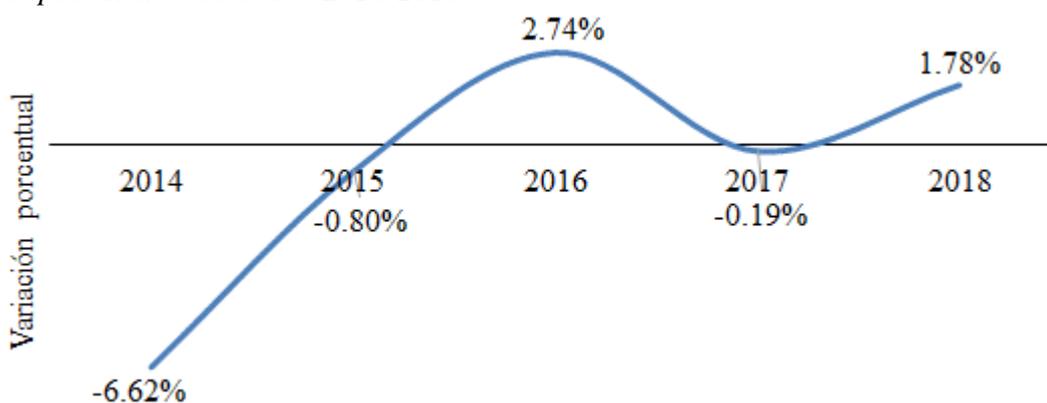
En cuanto a las sociedades, el departamento registró 86,379 empresas formales en 2018, con el 3.91% nacional, de las cuales 84,482 fueron microempresas, 1,861 pequeñas empresas, 95 grandes empresas y 36 medianas empresas (Ministerio de producción, 2018, pág. 144).

3.5 Agropecuario

Es el sector formado por la agricultura y la actividad pecuaria, que aún aplica métodos tradicionales en gran medida, las unidades agropecuarias o unidades económicas, productivas, familiares utilizan métodos extensivos y se observa un inicio incipiente de los métodos intensivos donde se aplica la tecnología con fines productivos, una justificación es la aparición de muchos minifundios en el departamento del Cusco y en el país. La dinámica del sector agropecuario en el departamento de Cusco presenta altas y bajas interanualmente debido a los precios cambiantes en los productos finales.

Gráfico 3

Variación porcentual de miles de toneladas de la producción agropecuaria del departamento de Cusco 2014-2018



Elaboración en base al BCRP, citando a INEI Estadísticas 2018

La actividad agropecuaria en el 2018 aumentó en 1.78% anual con respecto al año anterior pero menor al 2016, debido a la mayor producción agrícola 4%; pero, una disminución en la producción pecuaria (-0.30%) (BCRP Síntesis de la actividad

económica, 2018). Así mismo líneas abajo se presenta de forma más específica el comportamiento de los diferentes productos que componen al sector agropecuario (agrícola y pecuario).

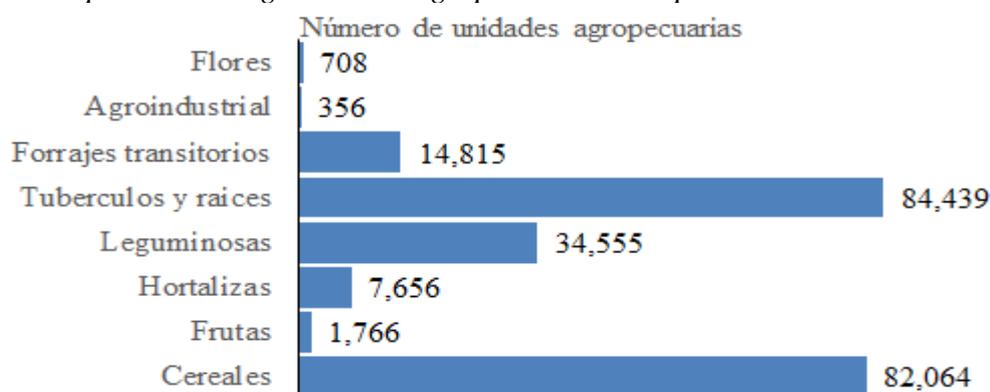
3.5.1 Producción agrícola

La producción agrícola en el departamento del Cusco tiene un comportamiento variable, en cuanto a lo tradicional se cultiva papa, maíz (maíz amiláceo y maíz choclo), también están el olluco, las leguminosas (haba, arveja, etc.) y hortalizas que contribuyen a la canasta alimentaria regional, en la selva cusqueña los productos tradicionales son: el café, cacao, yuca y otros. Por otro lado, la producción de kiwicha y palta son parte de la exportación, de acuerdo a la vocación productiva por grupos de cultivo según gráfico 4, los cereales poseen más de 82,064 unidades agropecuarias destacando el maíz (amiláceo, amarillo duro y choclo), cebada y kiwicha; en cuanto a frutas son más de 1,700 UA destacando piña, granadilla y otros; en la producción de hortalizas existen 7,660 UA donde destacan la producción de cebolla, vergel hortícola, zanahoria, lechuga, col, tomate, rocoto y otros.

En leguminosas intervienen más de 34,500 UA con tres cultivos principales arveja, haba y tarhui; en cuanto a forrajes transitorios son más de 14,800 UA destacan la avena forrajera, cebada forrajera, maíz chala y otros.

Gráfico 4

Vocación productiva según unidad agropecuaria del departamento de Cusco-2018



Elaboración en base al DIRAGRI, Dirección Regional de Agricultura Cusco 2018, citando INEI – IV Censo Nacional Agropecuario (2012)

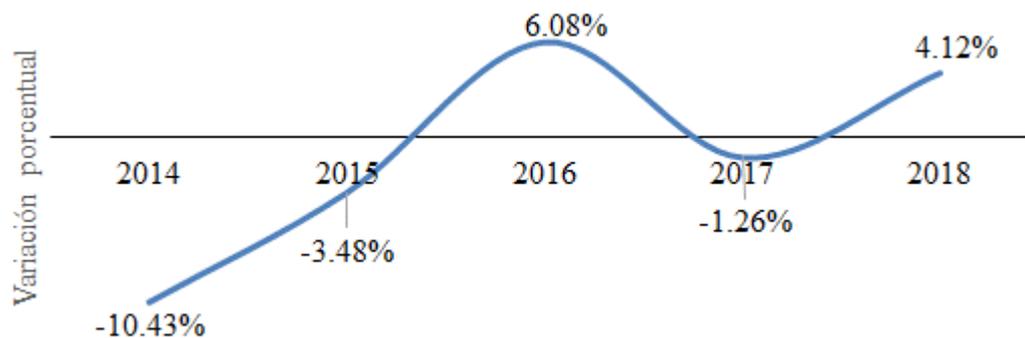
Así mismo los tubérculos y raíces están con 84,439 UA, principalmente la producción de papa blanca y papa nativa con 38,606 y 37,414 UA respectivamente; además del olluco, la yuca entre otros. En cuanto a la producción agroindustrial, existen 356 UA destacan la caña de azúcar para fruta, soya, chía, linaza, y otras. Finalmente está la producción de flores con 708 UA entre ilusión, cartucho, crisantemo, rosas, etc. (DIRAGRI CUSCO, 2018, pág. 13). Se realiza la evolución de sector agrícola 2014-2018, el departamento de Cusco, en el 2014 se contrajo a 10.43% respecto al año anterior, debido a la disminución de la producción para el mercado externo y agroindustria al igual para el mercado interno en productos esenciales como papa, maíz amiláceo, siendo acumulativo de enero a junio y muy particularmente en el mes de julio (BCRP Síntesis de la actividad económica, 2014). Para el 2015, hubo un incremento ligero, pero aún seguía negativa 3.48% con respecto al periodo anterior, con dos meses bien marcados, en julio fue positivo resaltando a la producción de papa, cebada de grano y maíz amiláceo; en diciembre la parte negativa fue la disminución a los dos mercados (externo e interno) principalmente por la menor producción de cacao y papa (BCRP Síntesis de la actividad económica, 2015).

El Cusco, para el 2016 creció al 6.08% con respecto al año anterior aumentando la producción hacia los dos mercados, principalmente por productos como el café, cacao, maíz choclo, en el mes de noviembre incrementó 50.20% con respecto al mes anterior del total de producción agrícola (BCRP Síntesis de la actividad económica, 2016). El 2017, tuvo un decremento 1.26% con respecto al período anterior, con dos meses significativos en junio alcanzó la mayor producción orientado a los dos mercados, de productos como café, cacao, maíz amiláceo y papa; para setiembre una disminución de yuca, achiote, palta y cacao (BCRP Síntesis de la actividad económica, 2017).

Para el año 2018 presenta un crecimiento de 4.12% registrándose una menor producción en enero y diciembre, en el primero por la menor cantidad de alcachofa (-68%) y papa (-51.70%); en el segundo, se registró la menor producción hacia el mercado interno (-43.70%) con respecto al mes anterior, principalmente de productos como la tuna (-100%), yuca (-84.40%) y papa (-79%); y el lado positivo fue en agosto, la actividad agrícola alcanzó su punto más alto del año llegando a crecimiento de 88% con respecto al mes anterior por la mayor producción hacia el mercado externo y agroindustria (162%) y hacia el mercado interno (12%), fundamentalmente por la mayor producción de café (196.20%), por el clima adecuado y la recuperación del cultivo luego de la plaga de la roya; también por el auge de la creciente producción de piña (262.30%) y plátano (32.70%) (BCRP Síntesis de la actividad económica, 2018).

Gráfico 5

Variación porcentual de miles de toneladas de la producción agrícola del departamento de Cusco 2014-2018



Elaboración en base al BCRP, citando a INEI Estadísticas 2018

3.5.2 Producción pecuaria

En el departamento del Cusco la producción pecuaria ha mostrado un cambio constante en el mejoramiento genético de los principales animales, sin embargo, solo es el inicio de proyectos individuales y empresariales, la línea mejorada aun no pasa el promedio de 25% de cabezas (DIRAGRI CUSCO, 2018, pág. 14).

Tabla 5
Unidades agropecuarias por tipo de crianzas mayores del departamento de Cusco-2018

Crianzas	Productores	Unidades Agropecuarias con tierra	Cabezas (1)	De línea mejorada (2)
Vacunos	85,069	83,643	407,267	154,757
Porcinos	34,216	33,749	97,769	1,565
Ovinos	145,056	67,303	1,251,524	251,562
Caprinos	2,956	2,925	17,444	-
Alpacas	15,179	14,354	545,454	-
Llamas	9,906	95	121,898	-

Nota. (1) Unidad de medida de cantidad de animales.

(2) Animales con mejoramiento genético.

Elaboración en base a DIRAGRI, Dirección Regional de Agricultura Cusco 2018, citando INEI – IV Censo Nacional Agropecuario (2012)

Existe una clara diferencia entre el número total de productores y Unidades Agropecuarias con tierra, por ejemplo, en la crianza de ovinos la diferencia es mayor, el 53.60% son unidades agropecuarias sin tierra, es decir los criadores usufructúan⁶ tierras para la producción de ovinos. Ahora bien, en cuanto a la producción de animales menores, la producción y oferta de cuyes tiene más de 1,6 millones de cabezas; así mismo, más de un millón de aves de crianza familiar. Los competidores más cercanos son Arequipa y Moquegua (DIRAGRI CUSCO, 2018, pág. 14).

Tabla 6
Unidades agropecuarias por tipo de crianzas menores del departamento de Cusco-2018

Tipo de crianzas	Unidades Agropecuarias	N.º de crianzas
Aves de crianza en granja	80	125,251
Aves de crianzas familiar	101,972	1,114,787
Conejos	1,854	14,073
Cuyes	9,048	1,715,374

Elaboración en base a DIRAGRI, Dirección Regional de Agricultura Cusco 2018, citando INEI – IV Censo Nacional Agropecuario (2012)

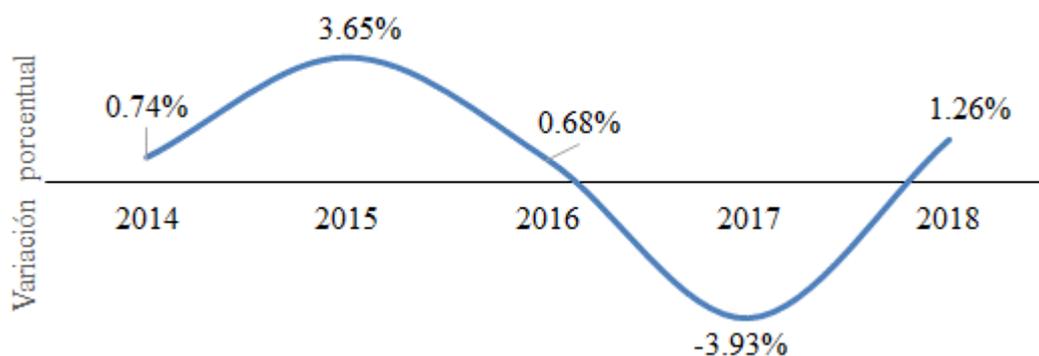
⁶ Usufructuar hace referencia a tener o gozar de una cosa, derecho o cualidad, beneficiarse o sacar provecho de algo.

En cuanto a la dinámica del sector pecuario 2014-2018, el departamento de Cusco en el año 2014 incremento 0.74% con respecto al año anterior, en el trimestre de setiembre a noviembre la producción de carne de ovino, leche de vacuno, carne de porcino y fibra de alpaca tuvo un crecimiento alentador para el crecimiento del sector agropecuario de la región (BCRP Síntesis de la actividad económica, 2014). Para el 2015, el sector pecuario logró escalar a 3.65% con respecto al período anterior, marcado por el incremento de leche de vacuno durante casi todo el año en especial en los meses de enero y abril, carne de porcino en julio, fibra de alpaca en diciembre (BCRP Síntesis de la actividad económica, 2015).

El Cusco para el 2016, solo creció el 0.68% con respecto al año anterior, debido a dos meses claves, el descenso en abril por la menor producción de leche y el alivianado aumento en la producción de carne de ave y carne de porcino en junio (BCRP Síntesis de la actividad económica, 2016). En el 2017, se obtuvo un crecimiento negativo de 3.93% respecto al 2016, debido a la menor producción en los meses de mayo a agosto en carne de ave, leche de vacuno y carne de porcino (BCRP Síntesis de la actividad económica, 2017).

Gráfico 6

Variación porcentual de miles de toneladas de la producción pecuaria de departamento de Cusco 2014-2018



Elaboración en base al BCRP, citando a INEI Estadísticas 2018

En cuanto al año 2018, el sector pecuario presentó un incremento de 1.26% con respecto al año anterior, marcado por dos meses claves en marzo alcanzó el 4.30% con respecto a

febrero principalmente por la mayor producción de fibra de alpaca 390.90%, pero una menor producción de huevos (-26.70%), carne de ave (-12.80%) y carne de porcino (-9.70%); y en noviembre, alcanzo el pico más alto al igual que en el mes de marzo 4.30% con respecto a los meses anteriores correspondientes por la mayor producción de fibra de alpaca 54.40%, leche 3.80% y carne de ave 1.30%; aunque también por la menor producción de carne de porcino (-9.70%) (BCRP Síntesis de la actividad económica, 2018).

Según el ministerio de agricultura y riego (MINAGRI, 2018) a través de su sistema integrado de estadística agraria (SIEA), publicó el anuario producción pecuaria y avícola 2018, el departamento de Cusco posee una población del 0.75% de la producción total de aves del país, el 15.31% en alpacas, en llamas el 13.74%, en caprinos el 1.97%, en ovinos el 12.6%, en porcinos el 4.28%, vacunos el 7.71% y en vacas en ordeño el 8.91%.

Tabla 7
Población pecuaria de Perú y del departamento de Cusco-2018

	Cantidad de Animales							
	Ave	Alpaca	Llama	Caprino	Ovino	Porcino	Vacuno	Vacas en ordeño
Perú	160,959,319	4,384,846	1,093,124	1,811,630	11,331,908	3,209,742	5,575,483	896,710
Cusco	1,210,308	671,585	150,238	35,775	1,428,736	137,479	429,684	79,903

Elaboración en base al Ministerio de Agricultura y Riego, 2018

En cuanto a la producción para el año 2018, el departamento de Cusco en el sector pecuario presentó 1,878,735 en aves, 287,811 ovinos, 108,714 porcinos, 69,027 vacunos entre las principales.

Tabla 8
Producción pecuaria de Perú y departamento de Cusco-2018

	Cantidad de animales						
	Ave	Ovino	Porcino	Vacuno	Caprino	Alpaca	Llama
Perú	755,841,136	2,687,624	3,090,907	1,348,165	410,567	470,464	119,726
Cusco	1,878,735	287,811	108,714	69,027	3,524	85,680	18,455

Elaboración en base al Ministerio de Agricultura y Riego, 2018

El departamento de Cusco en cuanto en la producción de carne, la mayor proporción son los vacunos 10,304 toneladas, seguidos por los porcinos 5,292, aves 3,940, los ovinos 3,710, caprinos 44, alpacas 2,310 y llamas 539 toneladas. Los vacunos y porcinos se adecuan mejor al clima y existe una gran diversidad de pastos mejorados y no mejorados, así como de prados para pastizales.

Tabla 9
Producción de carne de Perú y del departamento de Cusco-2018

	Toneladas						
	Ave	Ovino	Porcino	Vacuno	Caprino	Alpaca	Llama
Perú	1,687,636	33,672	162,421	189,703	4,966	12,689	4,003
Cusco	3,940	3,710	5,292	10,304	44	2,310	539

Elaboración en base al Ministerio de Agricultura y Riego, 2018

En cuanto a los animales en producción, en el 2018 existen 79,903 vacas en ordeño, 243,883 gallinas en postura; en los animales esquilados la mayor proporción es 450,804 ovinos, 355,005 alpacas y 19,545 llamas.

Tabla 10
Especie pecuarias en producción y animales esquilados de Perú y del departamento de Cusco-2018

	Cantidad de Animales				
	Gallinas en postura	Vacas en ordeño	Alpacas esquiladas	Llamas esquiladas	Ovinos esquilados
Perú	27,705,670	896,710	2,365,529	356,929	4,559,586
Cusco	243,883	79,903	355,005	19,545	450,804

Elaboración en base al Ministerio de Agricultura y Riego, 2018

Así mismo, en los principales productos pecuarios, la leche fresca es la más abundante en el Cusco con 106,028 toneladas al año, seguida por 899 toneladas de huevos, 694 toneladas de fibra de alpaca, 676 toneladas de lana de ovino y 31 toneladas de fibra de alpaca.

Tabla 11

Producción de principales productos pecuario de Perú y del departamento de Cusco-2018

	Toneladas				
	Huevo	Leche fresca	Fibra alpaca	Fibra llama	Lana ovino
Perú	452,234	2,067,143	4,575	660	8,056
Cusco	899	106,028	694	31	676

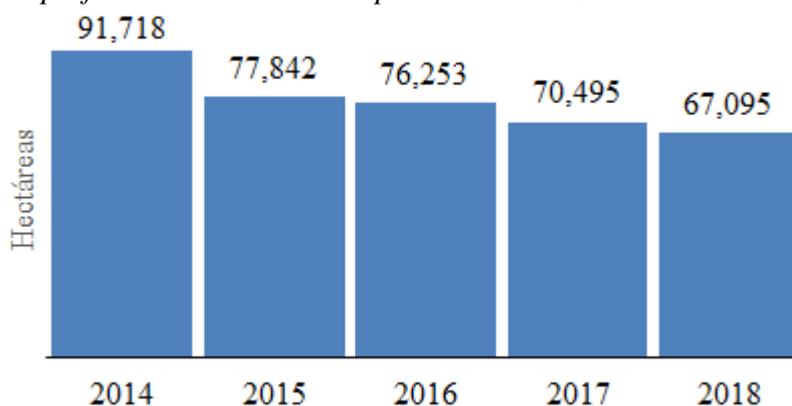
Elaboración en base al Ministerio de Agricultura y Riego, 2018

3.5.3 Superficie sembrada

Con respecto a la superficie de parcelas sembradas que tengan relación con la actividad pecuaria, la evolución de esta en el período del 2014 al 2018 presenta una contracción decreciente, el 2014 se cultivaron 91,718 hectáreas, 77,842 hectáreas en el 2015, 76,253 hectáreas en el 2016, 70,490 hectáreas en 2017 y 67,095 hectáreas en el 2018, este último debido a la menor siembra de cultivos transitorios como: cebada (-18.60%), avena forrajera (-9.40%), estos importantes en la alimentación en la actividad pecuaria y almacenamiento post alimentación (BCRP Síntesis de la actividad económica, 2018).

Gráfico 7

Superficie de siembra del departamento de Cusco 2014-2018



Elaboración en base al BCRP, citando a INEI Estadísticas 2018.

3.6 Extracción de gas y minerales

Según los estudios recopilados de (BCRP Síntesis de la actividad económica, 2018) la extracción de gas y minerales decreció 1.70% en 2018 con respecto al 2017 debido a la

menor producción de hidrocarburos (-4.80%) contrarrestada por una alentadora producción de minería metálica 2.60%; es la actividad más importante y contribuyó con el 45.40% al valor agregado bruto (VAB) departamental, menor con respecto al año anterior.

Minería: según datos del ministerio de energía y minas (MINEM) recogidos (BCRP Síntesis de la actividad económica, 2018) la producción minera departamental creció 2.60% interanual en 2018 con respecto al año anterior, debido al aumento de la producción de molibdeno 99.60%, oro 19.10% y plata 10.30%, ante una menor extracción de cobre (-0.20%). Las mineras de Antapaccay en Espinar 8.70% y Constancia en Chumbivilcas 5.20% aportaron a la producción nacional de cobre.

Hidrocarburos: la producción decreció a 4.80% en 2018 con respecto al 2017, justificada por una menor producción de gas natural (-2.70%) y líquido de gas natural (-5.90%), debido a la rotura del ducto de la Transportadora de Gas del Perú en febrero, trabajos de mantenimiento realizados en la planta Las Malvinas en agosto y una falla técnica en octubre (BCRP Síntesis de la actividad económica, 2018).

3.7 Manufactura

La manufactura en el 2018 descendió 17.70% con respecto al año anterior y aumentó con el 5.40% al VAB del departamento de Cusco. Este descenso está asociado a una menor elaboración de productos alimenticios (-24.30%), ello por una menor elaboración de productos de molinería, cacao, chocolates y confitería. En esta actividad manufacturera las principales empresas son: la cervecera Backus, la planta embotelladora de Arca Continental – Lindley y la empresa Industrias Cachimayo S.A.C., subsidiaria de Yura S.A., existe otras empresas de pequeña envergadura como las embotelladoras de agua, bebidas gasificadas, agroindustriales de transformación de productos agrícolas (quinua, kiwicha, trigo, cebada, cacao, achiote, café, etc.) y fabricación de artesanías en general (BCRP Síntesis de la actividad económica, 2018).

Para el 2018 el departamento del Cusco posee 6,546 empresas manufactureras y que representa el 3.50% del total de empresas a nivel nacional, de las cuales 6,408 son microempresas manufactureras que son el 3.60% nacional, 130 son pequeñas empresas manufactureras cuya representación nacional es el 1.40%, y solo 7 son grandes y medianas empresas manufactureras que representan el 0,40% (INEI Estructura empresarial, 2018, pág. 50).

3.8 Turismo

Para el 2018, el sector turismo creció en una cifra mayor a 7.50% con respecto al año anterior, el departamento de Cusco acumuló 3,5 millones de visitantes registrado en centros de alojamientos, debido a un mayor arribo de turistas extranjeros 8.70% y nacionales 5.40%. Uno de los principales destinos turísticos es el Parque Arqueológico de Machupicchu, en el año 2018, el número de visitantes aumentó 11.80% con respecto al 2017, alcanzando 1,6 millones de turistas (BCRP Síntesis de la actividad económica, 2018).

El departamento de Cusco goza de una diversidad cultural y natural ofertando: centros arqueológicos, centros culturales, étnicos, paisajísticos, naturales, turismo vivencial y termalismo⁷. Por ende, es catalogado como uno de los principales destinos turísticos a nivel nacional y mundial.

3.9 Transporte y comunicaciones

Un factor importante para el desarrollo de la economía regional es la infraestructura vial, para el 2018 el ministerio de transportes y comunicaciones (MTC) registró lo siguiente:

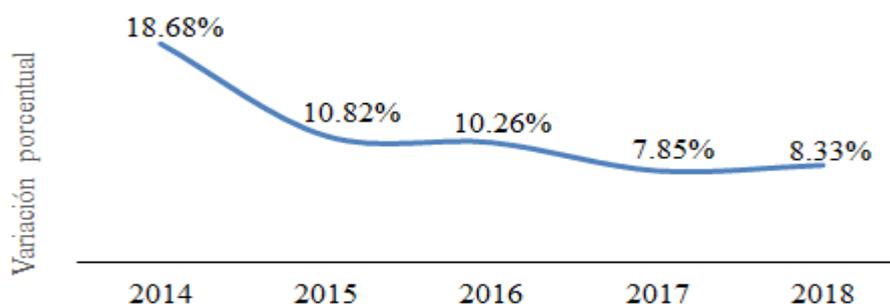
⁷ El termalismo es la parte del turismo dedicado a tratamientos en la salud con aguas termales

- Infraestructura vial: contando con la red vial a nivel nacional, departamental y vecinal, facilitando el transporte de autos, camiones y otro.
- Infraestructura aérea: el departamento de Cusco cuenta con el Aeropuerto Internacional Alejandro Velasco Astete, administrado por la Corporación Peruana de Aviación Comercial (CORPAC S.A.). Además de 18 helipuertos ubicados en la provincia de La Convención administrados por las empresas que extraen el gas de Camisea; también se cuenta con 7 aeródromos, de la cuales 5 están en Echarati, uno en Kosñipata (provincia de Paucartambo) y uno en Yauri (provincia de Espinar).
- Infraestructura ferroviaria: el departamento del cusco cuenta con la vía del Ferrocarril de Sur concesionado por Ferrocarril Trasandino y operado por Perú Rail e Inca Rail; esta vía comunica al departamento de Cusco con los departamentos de Arequipa y Puno, la otra vía es el acceso de Cusco a la ciudadela de Machupicchu e Hidroeléctrica.
- Infraestructura de telecomunicaciones: en el departamento registra líneas en servicio de telefonía fija y telefonía móvil.

3.10 Sistema financiero

La colocación de créditos en el sector financiero medido a través del saldo de crédito en el departamento de Cusco en el período del 2014 al 2018 tuvo un decrecimiento constante, de 18.68% en el 2014 a 8.33% en el 2018.

Gráfico 8
Variación porcentual del saldo de crédito del departamento de Cusco 2014-2018



Elaboración en base al SBS, citado por BCRP, Sucursal Cusco.
Departamento de Estudios Económicos.

El crédito en la banca múltiple creció 4.30% interanual y en las instituciones no bancarias aumentaron a 8.30% interanual principalmente por las mayores colocaciones de las cajas municipales 11% y cajas rurales 14% (BCRP Síntesis de la actividad económica, 2018).

3.11 Inversión Pública

La inversión pública se mide a través del gasto de capital ⁸ que está destinado a aumentar la producción o incremento del futuro patrimonio y el gasto de inversión ⁹ a través de la formación bruta de capital destinado principalmente a proyectos de inversión entre ellas en el sector agropecuario, el departamento de Cusco para el año 2014 con relación a gasto de capital acumuló 3,608 millones de soles, con una variación porcentual de 11.80% menos con respecto al 2013 debido a la contracción del gasto en los gobiernos locales (-14.30%), gobierno regional (-11%) y gobierno nacional (-6%) (BCRP Síntesis de la actividad económica, 2014). Para el 2015, en gasto de capital alcanzó la suma de 3,216 millones de soles, disminuyendo en 14.50% con respecto al año anterior, por la menor inversión en los gobiernos locales (-26.10%), gobierno regional (-25%) y gobierno nacional aumento 18.60%. Con respecto al gasto de inversión se contrajo 13.80% con respecto al 2014, asociado a la menor inversión en los gobiernos locales (-26.50%), gobierno regional (-25%) y en el gobierno nacional aumentó 27.50% (BCRP Síntesis de la actividad económica, 2015).

⁸ El gasto de capital, según el Ministerio de económica y finanzas, son todos aquellos gastos destinadas a la adquisición o producción de activos tangibles e intangibles y a las inversiones financieras en la entidad pública,

⁹ El gasto en inversión, son los gastos destinados a aumentar la capacidad productiva, incrementen el activo fijo del estado y para generar proyectos a futuro a través de la formación bruta de capital.

Tabla 12
Inversión pública del departamento de Cusco 2014-2018

	2014	2015	2016	2017	2018
Gasto de capital					
Millones de S/	3,608	3,216	2,589	2,274	3,491
Variación porcentual	-1.8	-14.5	-22	-14.4	38.4
Gobiernos locales %	-14.3	-26.1	-9.6	-12.8	34.5
Gobierno regional %	-11	-25	-10.2	-2.5	36.2
Gobierno nacional %	-6	18.6	-44.3	-12.1	48.2
Gasto de inversión					
Millones de S/		3,101	2,498	2,174	3,082
Variación porcentual		-13.8	-22	-15.2	39.7
Gobiernos locales %		-26.5	-9.9	-12.9	35.9
Gobierno regional %		-25	-10.2	-23.5	31.3
Gobierno nacional %		27.5	-45.3	-14.8	54.9

Elaboración en base al BCRP, boletines síntesis de la actividad económica del departamento de Cusco 2014-2018

El Cusco para el 2016 registró 2,589 millones de soles en gasto de capital, ahora el 22% menos con respecto al 2015, debido a la menor inversión en los gobiernos locales (-9.60%), gobierno regional (-10.20%) y gobierno nacional (-44.30%). En gastos de inversión presentó una variación negativa 22%, debido a la menor inversión del gobierno nacional (-45.30%), gobierno regional (-10.20%) y los gobiernos locales (-9.90%) (BCRP Síntesis de la actividad económica, 2016). En el 2017, el gasto de capital se contrajo a 14.40% con respecto al año anterior, solo se invirtieron 2,274 millones de soles, los gobiernos locales (-12.80%), gobierno regional (-23.50%) y gobierno nacional (-12.10%). Por el otro lado los gastos en inversión cayeron a 15.20% con respecto al año anterior por la menor inversión en los tres niveles de gobierno (BCRP Síntesis de la actividad económica, 2017).

Para el 2018, el gasto de capital acumuló 3,491 millones de soles, mayor en 38.40% con respecto al 2017 justificado por el mayor gasto en los gobiernos locales 34.50%, gobierno regional 36.20% y gobierno nacional 48.20%. En cuanto a la inversión, creció 39.70% debido a la mayor inversión en los gobiernos locales 35.90%, regional 31.30% y nacional 54.90% (BCRP Síntesis de la actividad económica, 2018).

3.12 Tecnología

La producción pecuaria en el departamento del Cusco ha experimentado un leve mejoramiento en cuanto a las tecnologías de uso en dicha actividad, debido a apoyos en asistencia técnica por las instituciones públicas y privadas (ONG, empresas, proyectos de cooperación, etc.). Pero, estos resultados son aún el inicio de los proyectos, la disponibilidad de avances tecnológicos están en genética, reproducción, alimentación y sanidad las que permiten lograr mayores índices de productividad. En los últimos años ha crecido el porcentaje de productores agropecuarios que han aplicado vacunas, para el 2017 alcanzó un 74.90% a nivel nacional y la clasificación entre regiones la sierra tiene el mayor índice el 81.10% (Encuesta nacional agropecuaria, 2017). La presente investigación en el ámbito tecnológico será medida a través de la participación en capacitaciones técnicas, específicamente en la aplicación o no de vacunas y/o medicamentos a los animales, necesarios para prevenir y erradicar las enfermedades que afectan la producción.

CAPÍTULO IV

HECHOS ESTILIZADOS

4.1 Población

Está representado por los productores pecuarios, es decir por los datos para indicadores obtenidos de la producción pecuaria, mano de obra, capital, tecnología y financiamiento (INEI, Encuesta Nacional Agropecuaria, 2018), es decir se extrae información para cantidad de parcelas y/o chacras, superficie de parcelas y/o chacras en hectárea o hectómetro, gasto en soles en compra de equipos, superficie con pasto naturales manejables y no manejables en hectáreas o hectómetro, gasto en soles en pago de jornales a peones, confirmación de la aplicación de la vacuna y confirmación de obtener crédito y Estadísticas (INEI, Estadísticas Empleo, 2018), de este último se extrae información de la población económicamente activa del año 2018.

4.2 Muestra

Se realizó una organización de la información en el procesador Microsoft Excel, de la Encuesta Nacional Agropecuaria y Estadísticas 2018 para los indicadores mencionados en el apartado anterior de población, la conveniencia de la muestra es obtener la cifra menor para fijar el tamaño de la muestra (Mantilla, 2015, pág. 96), resultando el tamaño de muestra para la presente investigación igual a 1,176 productores pecuarios en el departamento del Cusco, esta información es tomada de un solo periodo de tiempo (corte transversal) y la data para el año 2018 incluye información de años precedentes a este periodo en estudio¹⁰. En la tabla 13 se realizó un muestreo no probabilístico, es decir un muestreo condicional.

¹⁰ Los productores pecuarios realizan su producción por pocos o varios años según sea el producto final, la presente investigación es el análisis de una fotografía del año 2018.

Tabla 13
Muestreo por conveniencia

CONCEPTO	PERÚ	CUSCO
SECCIÓN 400A: PRODUCCIÓN PECUARIA	152,744	8,605
CAPÍTULO 500: BUENAS PRÁCTICAS PECUARIAS	21,936	1,176
CAPÍTULO 900: SERVICIOS FINANCIEROS (PARA TODO PRODUCTOR/A AGROPECUARIO/A)	28,498	1,313
CAPÍTULO 1000: COSTOS DE LA PRODUCCIÓN DE LA ACTIVIDAD AGROPECUARIA	28,498	1,313
CAPÍTULO 1100: CARACTERÍSTICAS DEL PRODUCTOR/A AGROPECUARIO/A Y SU FAMILIA	94,408	4,364
CAPÍTULO 1200: CARACTERÍSTICAS DE LA UNIDAD AGROPECUARIA AL DÍA DE LA ENTREVISTA	29,625	1,338
CAPÍTULO 1200: CARACTERÍSTICAS DE LA UNIDAD AGROPECUARIA AL DÍA DE LA ENTREVISTA	91,710	4,930
SECCIÓN 1200A: USOS DE LA TIERRA		
INEI - ESTADÍSTICAS 2018 (Prorrateso de PEA en las 13 provincias)		1,176
MUESTRA		1,176

Elaboración en base a la Encuesta Nacional Agropecuaria y Estadísticas 2018 - Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI)

Las preguntas elegidas de la Encuesta nacional agropecuaria y Estadísticas 2018 empleadas para la recolección de información, están de acuerdo a la clasificación de las carpetas y se puede verificar en el Anexo 3 y los animales en la producción pecuaria (INEI, Encuesta Nacional Agropecuaria, 2018) son los siguientes.

Tabla 14
Animales relacionados a la actividad pecuaria

N°	Animales
1	Vacunos
2	Ovinos
3	Caprinos
4	Porcinos
5	Llamas
6	Alpacas
7	Cuyes
8	Patos
9	Pavos
10	Conejos
11	Abejas
12	Pollos/Pollas de engorde
13	Gallinas
14	Gallos
15	Vacunos hembras hasta 1 año (Terneas)
16	Vacunos hembras mayores a 1 año hasta los 2 años (Vaquillas)
17	Vacunos hembras mayores a 2 años hasta antes del 1er parto (Vaquillonas)
18	Vacunos hembras desde el 1er parto (Vacas)
19	Vacunos machos hasta 1 año (Terberos)
20	Vacunos machos mayores a 1 año hasta los 2 años (Toretos)
21	Vacunos machos mayores a 2 años sin castrar (Toros)
22	Vacunos machos castrados (Bueyes).
23	Otros

Elaboración en base a la Encuesta Nacional Agropecuaria 2018 - Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI)

4.3 Estadística

Para el procesamiento de la información, se realizó uso de la estadística descriptiva, donde tenemos número de observaciones, media, mínimo, máximo para los indicadores **cuantitativos**; también se hace el uso de tablas de frecuencia con su respectivo gráfico (diagrama de barras o gráfico de pastel) donde se verá la distribución de frecuencias relativas y absolutas de indicadores **cualitativos**. Finalmente se hace el análisis mediante un gráfico de dispersión la relación de la producción pecuaria con los factores de producción a través de indicadores, es decir, un diagnóstico entre las variables explicativas

contra la variable explicada (Webster, 2001), antes de estimar los parámetros por los métodos de Mínimos Cuadrados Ordinarios y Mínimos Cuadrados Generalizados.

4.4 Especificación del modelo microeconómico

De acuerdo a la función de Producción Cobb Douglas del presente estudio con cinco variables se realiza la especificación econométrica para la función de producción pecuaria en su versión Cobb Douglas, donde los parámetros α , β , ρ y ω representan el peso de los factores de producción capital Ki , mano de obra Li , tecnología Ti y financiamiento Fli , respectivamente, se utilizará más de una variable explicativa, de las cuales la variable regresada es la producción pecuaria Qi y las variables regresoras son capital Ki , mano de obra Li , tecnología Ti y financiamiento Fli ; el término de error ui .

$$Qi = f(Ki, Li, Ti, Fli) = AKi^\alpha * Li^\beta * Ti^\rho * Fli^\omega \quad (17)$$

$$Qi = f(Ki, Li, Ti, Fli) = AKi^\alpha * Li^\beta * Ti^\rho * Fli^\omega * e^{ui} \quad (18)$$

4.4.1 Modelo de regresión lineal múltiple

El análisis del impacto de los factores de producción sobre la cantidad de producción de animales se analiza mediante un modelo de regresión lineal múltiple (García Nuñez, Econometría 1, 2015, pág. 92) con este modelo se probará las hipótesis específicas planteadas.

Para estimar los parámetros, se requiere tener en su forma lineal la ecuación (18) para hacer uso de los instrumentos de regresión por mínimos cuadrados ordinarios (MCO) y mínimos cuadrados generalizados (MCG), por lo tanto, se toma el logaritmo natural y se obtiene la expresión en su forma lineal, es representada de la siguiente manera:

$$\ln Qi = \ln A + \alpha \ln Ki + \beta \ln Li + \rho \ln Ti + \omega \ln Fli + ui^{11}; \ln A = \beta_0 \quad (19)$$

¹¹ De la ecuación (18) se extrae el logaritmo natural donde el resultado toma la siguiente expresión $\ln Qi = \ln A + \alpha \ln Ki + \beta \ln Li + \rho \ln Ti + \omega \ln Fli + \ln e^{ui}$, donde $\ln e^{ui} = ui$, finalmente la expresión queda reducida en la ecuación (19)

El modelo (19) es el proceso generador de datos, donde α, β, ρ y ω son los parámetros de la función de regresión poblacional (FRP) y la suma de parámetros es igual a uno cuando es una economía a escalas constantes, inferior a uno cuando es una economía a escalas decreciente y superior a 1 cuando es una economía a escalas creciente. Donde i inicia del productor 1 hasta el productor 1176, es decir $i=1, \dots, 1,176$, siendo esta cifra el tamaño de muestra. A continuación, se aprecia en forma extensiva los parámetros a estimar del modelo, es decir el vector de betas.

$$B = \begin{bmatrix} \ln A \\ \alpha \\ \beta \\ \rho \\ \omega \end{bmatrix}; \ln A = \beta_0 \quad (20)$$

En seguida, se presenta en su forma extensiva el vector de producción pecuaria o la variable endógena, es decir la cantidad de animales relacionado a la actividad pecuaria producidas por cada productor pecuario, del productor 1 hasta el productor 1176.

$$Q = \begin{bmatrix} Q_1 \\ Q_2 \\ Q_3 \\ \vdots \\ Q_{1176} \end{bmatrix} \quad (21)$$

La matriz (22) explica los datos de las variables exógenas, es decir, los cuatro factores de producción pecuaria en el departamento del Cusco, se aprecia la información para cada productor, es decir, desde el productor numero 1 hasta 1176.

$$X = \begin{bmatrix} 1 & \ln k_1 & \ln L_1 & \ln T_1 & \ln FI_1 \\ 1 & \ln k_2 & \ln L_2 & \ln T_2 & \ln FI_2 \\ 1 & \ln k_3 & \ln L_3 & \ln T_3 & \ln FI_3 \\ \vdots & \vdots & \vdots & \vdots & \vdots \\ 1 & \ln k_{1176} & \ln L_{1176} & \ln T_{1176} & \ln FI_{1176} \end{bmatrix} \quad (22)$$

El vector columna (23) representa las perturbaciones, es decir, las otras variables explicativas que influyen en la producción pecuaria independientes a los indicadores que se consideran del capital, mano de obra, tecnología y financiamiento.

$$u = \begin{bmatrix} u_1 \\ u_2 \\ u_3 \\ \vdots \\ u_{1176} \end{bmatrix} \quad (23)$$

Para su representación en su forma compacta o bloques en seguida juntamos las expresiones (20), (21), (22) y (23) luego se obtiene la ecuación matricial (24) y (25), siendo estas expresiones equivalentes, y se generaliza para los 1,176 productores pecuarios, de esta expresión matemática se puede realizar el desglose para cada productor pecuario (Garcia Nuñez, Econometria 1, 2015, pág. 93).

$$Q = \begin{bmatrix} Q_1 \\ Q_2 \\ \vdots \\ Q_{1176} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 1 & \ln k_1 & \ln L_1 & \ln T_1 & \ln FI_1 \\ 1 & \ln k_2 & \ln L_2 & \ln T_2 & \ln FI_2 \\ 1 & \ln k_3 & \ln L_3 & \ln T_3 & \ln FI_3 \\ \vdots & \vdots & \vdots & \vdots & \vdots \\ 1 & \ln k_{1176} & \ln L_{1176} & \ln T_{1176} & \ln FI_{1176} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} \ln A \\ \alpha \\ \beta \\ \rho \\ \omega \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} u_1 \\ u_2 \\ u_3 \\ \vdots \\ u_{1176} \end{bmatrix} \quad (24)$$

$$Q = XB + U \quad (25)$$

4.4.2 Estimación por mínimos cuadrados ordinarios (MCO)

La estimación por el método de mínimos cuadrados ordinarios (MCO) en sus siglas en inglés OLS (ordinary least squares), se define la función de regresión poblacional (FRP) de la ecuación matricial $Q = XB + U$ (25), de esta manera se obtiene la función de regresión muestral (FRM), $\hat{Q} = X\hat{\beta}$, donde $\hat{\beta}$ es el vector de estimadores y \hat{Q} es la recta estimada, por lo tanto, el error queda definida de la siguiente manera $e = Q - \hat{Q}$, donde e es

el vector de residuos o errores, seguidamente se define la suma de cuadrados de los errores (SCE) o la suma de cuadrados de los residuos (SCR) de la regresión (Greene H., 1998, pág. 207).

$$SCR = \sum_{i=1}^{1176} e_i^2 = e'e = (Q - X\hat{\beta})'(Q - X\hat{\beta}), \quad e = Q - X\hat{\beta} \quad (26)$$

Posteriormente, se desarrolla la ecuación matricial (26) en base a la propiedad de la transposición de una matriz y se obtiene la ecuación (27) (García Nuñez, Econometría 1, 2015, pág. 98).

$$\begin{aligned} SCR &= (Q' - \hat{\beta}'X')(Q - X\hat{\beta}) \\ SCR &= Q'Q - \hat{\beta}'X'Q - Q'X\hat{\beta} + \hat{\beta}'X'X\hat{\beta} \\ SCR &= Q'Q - 2Q'X\hat{\beta} + \hat{\beta}'X'X\hat{\beta} \quad (27) \end{aligned}$$

En seguida, se prosigue a resolver el problema de optimización al aplicar la minimización de la SCR por las condiciones de primer orden o primera derivada de la ecuación matricial, es decir, la derivada de SCR respecto a $\hat{\beta}$ ¹² de la ecuación (27) $\frac{\partial SCR}{\partial \hat{\beta}} = -2X'Q + 2X'X\hat{\beta} = 0$ pasando al segundo miembro la matriz negativa al segundo miembro $X'X\hat{\beta} = X'Q$ y se pre multiplica por $(X'X)^{-1}$ esta última igualdad $(X'X)^{-1}(X'X\hat{\beta}) = (X'X)^{-1}(X'Q)$ y se realiza las simplificaciones respectivas por algebra

¹² Es importante realizar una precisión en las condiciones de primer orden, en el fondo de la derivada de SCR se realiza por cada uno de los estimadores del vector $\hat{\beta}$, la expresión en su forma extensiva se representa de la siguiente manera.

$$\begin{bmatrix} \partial SCR / \partial \ln A \\ \partial SCR / \partial \alpha \\ \partial SCR / \partial \beta \\ \partial SCR / \partial \rho \\ \partial SCR / \partial \omega \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 0 \\ 0 \\ 0 \\ 0 \\ 0 \end{bmatrix}; \ln A = B_0$$

matricial donde se obtiene la matriz de estimadores (Garcia Nuñez, Econometria 1, 2015, pág. 99).

$$\widehat{\beta}^{MCO} = (X'X)^{-1}(X'Q) \quad (28)$$

Finalmente, se aprecia la ecuación (29) en su forma extensiva es la función de regresión muestral (FRM) para la producción pecuaria en el departamento del Cusco, donde $\widehat{\beta}_0$ es el intercepto; $\widehat{\alpha}$, $\widehat{\beta}$, $\widehat{\rho}$ y $\widehat{\omega}$ son los estimadores para las variables capital, mano de obra, tecnología y financiamiento respectivamente.

$$\ln Qi^{OLS} = \widehat{\beta}_0 + \widehat{\alpha} \ln Ki + \widehat{\beta} \ln Li + \widehat{\rho} \ln Ti + \widehat{\omega} \ln Fli + ui \quad (29)$$

Ahora, se realiza el desglose para la estimación de los indicadores de estas variables, donde queda representada de la siguiente manera.

$$\begin{aligned} \ln PRODUCCION_i^{OLS} = & \widehat{\beta}_0 + \widehat{\alpha}_1 \ln CANT_PARCELA_i + \widehat{\alpha}_2 \ln SUP_PARCELA_i + \widehat{\alpha}_3 \ln GAS_EQUIPO_i + \widehat{\alpha}_4 \ln SUP_PASTO_i \\ & + \widehat{\beta}_1 \ln PEA_i + \widehat{\beta}_2 \ln GAS_JORNAL_i + \widehat{\rho} \ln VACUNA_i + \widehat{\omega} \ln CREDITO_i + ui \end{aligned} \quad (30)$$

La ecuación (30), muestra el primer modelo a estimar en su forma lineal o llamado modelo translogarítmico y es estimada por el método de OLS, donde: los indicadores cuantitativos son $PRODUCCION_i$ es la producción pecuaria o cantidad de animales producida, $CANT_PARCELA_i$ es cantidad de parcelas, $SUP_PARCELA_i$ es la superficie de la parcela, GAS_EQUIPO_i es el gasto en equipo en soles, SUP_PASTO_i es la superficie de pastos manejables y no manejables son los indicadores de la variable capital Ki ; PEA_i es la población económicamente activa y GAS_JORNAL_i es el gasto en jornal en soles son los indicadores del factor mano de obra Li . También tenemos la presencia de variables cualitativas dicotómicas, la variable dummy tecnología Ti con su indicador vacuna $VACUNA_i$ toma el valor de 1 si se aplica la vacuna (se realiza el tratamiento) y toma el valor de 0 cuando no se aplica la vacuna (no se realiza el tratamiento), finalmente se tiene la variable dummy financiamiento Fli con su indicador crédito $CREDITO_i$ toma el valor de 1 si se obtuvo crédito (se realiza el tratamiento) y en su defecto toma el valor de 0 si no obtiene el crédito (no se

realiza el tratamiento). El intercepto $\widehat{\beta}_0$ y los estimadores $\widehat{\alpha}_1, \widehat{\alpha}_2, \widehat{\alpha}_3, \widehat{\alpha}_4, \widehat{\beta}_1, \widehat{\beta}_2, \widehat{\rho}$ y $\widehat{\omega}$ son los impactos de cantidad de parcela, superficie de parcela en hectáreas, gasto en equipo en soles, superficie de pasto en hectárea, PEA, gasto en jornal en soles, vacuna y crédito respectivamente.

$$\begin{aligned} \ln PRODUCCION_i^{OLS} = & \widehat{\beta}_0 + \widehat{\alpha}_1 \ln CANT_PARCELA_i + \widehat{\alpha}_2 \ln SUP_PARCELA_i + \widehat{\alpha}_3 \ln GAS_EQUIPO_i + \widehat{\alpha}_4 \ln SUP_PASTO_i \\ & + \widehat{\alpha}_5 \ln SUP_PASTO_i^2 + \widehat{\beta}_1 \ln PEA_i + \widehat{\beta}_2 \ln GAS_JORNAL_i + \widehat{\rho} \ln VACUNA_i + \widehat{\omega} \ln CREDITO_i + u_i \end{aligned} \quad (31)$$

La ecuación (31), muestra el tercer modelo a estimar en su forma lineal por el método de OLS, al cual se añade un regresor $\ln SUP_PASTO_i^2$ siendo su estimador $\widehat{\alpha}_5$ incluido en la variable capital K_i .

$$\begin{aligned} \ln PRODUCCION_i^{OLS} = & \widehat{\beta}_0 + \widehat{\alpha}_1 \ln CANT_PARCELA_i + \widehat{\alpha}_2 \ln SUP_PARCELA_i + \widehat{\alpha}_3 \ln GAS_EQUIPO_i + \widehat{\alpha}_4 \ln SUP_PASTO_i \\ & + \widehat{\alpha}_5 \ln SUP_PASTO_i^2 + \widehat{\beta}_1 \ln PEA_i + \widehat{\beta}_2 \ln GAS_JORNAL_i + \widehat{\beta}_3 \ln PEA_i * \ln GAS_EQUIPO_i \\ & + \widehat{\beta}_4 \ln GAS_JORNAL_i * \ln GAS_EQUIPO_i + \widehat{\rho} \ln VACUNA_i + \widehat{\omega} \ln CREDITO_i + u_i \end{aligned} \quad (32)$$

La ecuación (32), es el quinto modelo a estimar por OLS según la tabla de resultados de estimadores¹³, en este modelo se añade 2 regresores de PEA y gasto en equipo representado por el producto de $\ln PEA_i * \ln GAS_EQUIPO_i$ y su estimador $\widehat{\beta}_3$, de gasto en jornal y gasto en equipo representado por el producto de $\ln GAS_JORNAL_i * \ln GAS_EQUIPO_i$ y su estimador $\widehat{\beta}_4$ estos indicadores explican el impacto de mano de obra y capital, ; posteriormente se pasa al segundo método de estimación que reemplaza al OLS, el método de GLS, el cual trata de hacer cumplir la homocedasticidad y la no autocorrelación.

4.4.3 Estimación por mínimos cuadrados generalizados (MCG)

El método de mínimos cuadrados generalizados (MCG) (García Nuñez, Econometría 1, 2015, pág. 257) en inglés generalized least squares (GLS) realiza una transformación de los mínimos cuadrados ordinarios, consiste en multiplicar al modelo $Q = XB + U$

¹³ Es importante precisar que se toma este orden de los modelos econométricos, debido a que se representan en este mismo orden en el capítulo V de resultados, es decir en las tablas 23 y 24.

(Ecuación 25) por una matriz transformada P^{14} siendo esta expresión $PQ = PXB + PU$, donde $PQ = Q^*$, $PX = X^*$ y $PU = U^*$ luego se aplica el respectivo reemplazo hasta llegar a la siguiente expresión $Q^* = X^*B + U^*$.

Posteriormente, la estimación se realiza por mínimos cuadrados ordinarios (MCO) del modelo transformado $Q^* = X^*B + U^*$, esta estimación viene a ser el método de mínimos cuadrados generalizados (MCG) el cual corrige la heterocedasticidad y autocorrelación (Greene H., 1998, pág. 440)

$$\widehat{\beta}^{GLS} = (X^{*'}X^*)^{-1}(X^{*'}Q^*) \quad (33)$$

Finalmente, se aprecia la ecuación (34) en su forma extensiva presenta la función de regresión muestral (FRM) para la producción pecuaria en el departamento del Cusco donde $\widehat{\beta}_0$ es el intercepto; $\widehat{\alpha}$, $\widehat{\beta}$, $\widehat{\rho}$ y $\widehat{\omega}$ son los estimadores para las variables capital, mano de obra, tecnología y financiamiento respectivamente, el resultado de los estimadores se aprecia en el capítulo V.

$$\ln Qi^{GLS} = \widehat{\beta}_0 + \widehat{\alpha} \ln Ki + \widehat{\beta} \ln Li + \widehat{\rho} \ln Ti + \widehat{\omega} \ln Fli + ui \quad (34)$$

En seguida, se realiza el desglose para los indicadores, que explican las 5 variables en estudio para la producción pecuaria, la denominación y la relación de estos indicadores con las variables es la misma analogía que en las ecuaciones (30), (31) y (32), la distinción

¹⁴ La matriz transformadora expresada en su forma matricial, se representa de la siguiente manera.

$$P = \begin{bmatrix} \frac{1}{\ln K_1} & 0 & \dots & 0 \\ 0 & \frac{1}{\ln K_2} & \dots & 0 \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ 0 & 0 & \dots & \frac{1}{\ln K_{1176}} \end{bmatrix}$$

es que el método de estimación es por mínimos cuadrados generalizados. El modelo 2 está representado por la ecuación (35), el modelo 4 está representada por la ecuación (36) finalmente el modelo 6 es la ecuación (37)¹⁵ y los resultados de estos estimadores se encuentran en el capítulo V. Es importante aclarar que esta etiqueta de indicadores se verifica en el anexo 3.

$$\begin{aligned} \ln PRODUCCION_i^{GLS} = & \widehat{\beta}_0 + \widehat{\alpha}_1 \ln CANT_PARCELA_i + \widehat{\alpha}_2 \ln SUP_PARCELA_i + \widehat{\alpha}_3 \ln GAS_EQUIPO_i + \widehat{\alpha}_4 \ln SUP_PASTO_i \\ & + \widehat{\beta}_1 \ln PEA + \widehat{\beta}_2 \ln GAS_JORNAL_i + \widehat{\rho} \ln VACUNA_i + \widehat{\omega} \ln CREDITO_i + u_i \end{aligned} \quad (35)$$

$$\begin{aligned} \ln PRODUCCION_i^{GLS} = & \widehat{\beta}_0 + \widehat{\alpha}_1 \ln CANT_PARCELA_i + \widehat{\alpha}_2 \ln SUP_PARCELA_i + \widehat{\alpha}_3 \ln GAS_EQUIPO_i + \widehat{\alpha}_4 \ln SUP_PASTO_i \\ & + \widehat{\alpha}_5 \ln SUP_PASTO_i^2 + \widehat{\beta}_1 \ln PEA + \widehat{\beta}_2 \ln GAS_JORNAL_i + \widehat{\rho} \ln VACUNA_i + \widehat{\omega} \ln CREDITO_i + u_i \end{aligned} \quad (36)$$

$$\begin{aligned} \ln PRODUCCION_i^{GLS} = & \widehat{\beta}_0 + \widehat{\alpha}_1 \ln CANT_PARCELA_i + \widehat{\alpha}_2 \ln SUP_PARCELA_i + \widehat{\alpha}_3 \ln GAS_EQUIPO_i + \widehat{\alpha}_4 \ln SUP_PASTO_i \\ & + \widehat{\alpha}_5 \ln SUP_PASTO_i^2 + \widehat{\beta}_1 \ln PEA_i + \widehat{\beta}_2 \ln GAS_JORNAL_i + \widehat{\beta}_3 \ln PEA_i * \ln GASTO_{EQUIPO_i} \\ & + \widehat{\beta}_4 \ln GAS_JORNAL_i * \ln GAS_{EQUIPO_i} + \widehat{\rho} \ln VACUNA_i + \widehat{\omega} \ln CREDITO_i + u_i \end{aligned} \quad (37)$$

A continuación, para una identificación más precisa se detalla las características de los indicadores y las variables, en esta tabla se puede apreciar la relación de indicadores con las variables en la producción pecuaria, por ejemplo, la variable capital tiene indicadores como cantidad de parcela, superficie de parcela en hectáreas, gasto en equipo en soles, superficie de pasto en hectáreas y todos estos indicadores son cuantitativos; por otro lado podemos ver el factor de producción tecnología con su indicador vacuna toma el valor de 1 si se aplica la vacuna y 0 al no aplicar la vacuna, finalmente, es una variable cualitativa, así permite dar una información para las variables e indicadores que se utilizan para este estudio.

¹⁵ Es importante precisar que se toma este orden de los modelos econométricos, debido a que se representan en este mismo orden en el capítulo V de resultados, es decir en las tablas 23 y 24.

Tabla 15
Características de las variables e indicadores

VARIABLE	ETIQUETA INDICADOR	UNIDAD DE MEDIDA	DATOS	DESCRIPCIÓN	
Información general del productor	GENERO	Personas	Cualitativo	1: Hombre 2: Mujer	
	EDAD	Años	Cuantitativo	Intervalos de edad	
	NIVEL_INSTRUCCION	Grado de instrucción	Cualitativo	1: Sin nivel 2: Inicial 3: Primaria completa 4: Primaria incompleta 5: Secundaria completa 6: Secundaria incompleta 7: Sup. no univ. incompleta 8: Sup. no univ. completa 9: Sup. univ. incompleta 10: Sup. univ. Completa	
	PROVINCIA	Área geográfica	Cualitativo	1: Acomayo 2: Anta 3: Calca 4: Canas 5: Canchis 6: Chumbivilcas 7: Cusco 8: Espinar 9: La Convención 10: Paruro 11: Paucartambo 12: Quispicanchi 13: Urubamba	
	ESTRATO	Estrato	Cualitativo	1: Persona natural 2: Granjas avícolas 3: Granjas y establos 4: Empresa	
	REGION NATURAL	Área geográfica	Cualitativo	1: Selva 2: Sierra	
	DOMINIO GEOGRAFICO	Área geográfica	Cualitativo	1: Selva 2: Sierra sur	
	CODIGO DE IDENTIFICACION	Código	Cualitativo	1: Pequeños y medianos 2: Grandes	
	Producción pecuaria	PRODUCCION	Animales	Cuantitativo	Número
	Capital	CANT_PARCELA	Parcela	Cuantitativo	Número
SUP_PARCELA		Hectáreas	Cuantitativo	Número	
GAS_EQUIPO		Soles	Cuantitativo	Número	
SUP_PASTO		Hectáreas	Cuantitativo	Número	
Mano de obra	PEA	Personas	Cuantitativo	Número	
	GAS_JORNAL	Soles	Cuantitativo	Número	
Tecnología	VACUNA	Vacunas	Cualitativo (dummy)	1: Aplica la vacuna 0: No aplica la vacuna	
Financiamiento	CREDITO	Créditos	Cualitativo (dummy)	1: Obtuvo crédito 0: No obtuvo crédito	

Elaboración en base a la Encuesta Nacional Agropecuaria y Estadísticas 2018 - Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI)

4.4.4 Los datos

En seguida, se inicia analizando los estadísticos en la producción pecuaria, a manera de una visión general, por ejemplo, los estadísticos: número de observaciones, media, desviación estándar, mínimo y máximo apreciados en la tabla 16.

Tabla 16

Estadísticos de indicadores de producción pecuaria, departamento de Cusco-2018

Variable	Obs.	Media	Desv. Est.	Min.	Max.
Producción pecuaria					
Cantidad de animales por productor	1,176	65.19	558.10	0	9,800
Capital					
Cantidad de parcelas por productor	1,176	3.93	3.65	0	33
Superficie de parcela (Hectáreas) por productor	1,176	2,661.10	7,048.42	0	88,150
Gasto en equipo (Soles) por productor	1,176	2,097.73	9,543.43	0	205,914
Superficie de pasto (Hectáreas) por productor	1,176	180.59	894.66	0	10,000
Mano de obra					
Población Económicamente Activa por provincia	1,176	59,581.55	47,760.95	14,430	281,537
Gasto en jornal (Soles) por productor	1,176	628.21	15,790.57	0	528,000
Tecnología					
Vacuna (1:Si aplica vacuna, 0:No aplica vacuna)	1,176			0	1
Financiamiento					
Crédito (1:Si obtuvo crédito bancario, 0:No obtuvo crédito bancario)	1,176			0	1

Elaboración en base a la Encuesta Nacional Agropecuaria y Estadísticas 2018 - Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI)

Viendo la columna de observaciones (Obs.), el tamaño de muestra es 1,176 para todos los indicadores, es decir, la respuesta de cada productor en cuanto a la producción de animales, cantidad de parcela, superficie de parcela, gasto en equipo, gasto en jornal, vacuna y crédito, la PEA se proratea para todas las provincias manteniendo el mismo tamaño de muestra; el promedio (media) de animales producidos es 65 animales y una desviación estándar muestral de cantidad animales respecto al promedio (media) es 558 animales en promedio, teniendo el valor de mínimo cero, esta cifra implica que en este periodo no hay producción por uno o algunos productores, un máximo de 9,800 animales

está cifra nos indica que por lo menos un productor produce esta cantidad mayor en comparación con los demás criadores pecuarios.

El Capital está compuesto por cuatro indicadores: el primero la cantidad de parcela, de los 1,176 encuestados el promedio (media) es de 4 parcelas con una desviación estándar muestral respecto al promedio (media) es 4 con respecto al promedio, el valor mínimo es cero, hay productores pecuarios sin ser propietarios alquilan parcelas o hacen uso de la propiedad comunal para realizar la actividad pecuaria, por lo tanto declararon no tener propiedad y el máximo es de 33 parcelas debido a que tienen propiedades destinados a la actividad pecuaria y agro; segundo la superficie de parcela, de acuerdo a los 1,176 productores el promedio es de 2,661 hectáreas con una desviación estándar muestral de superficie parcelas respecto al promedio (media) es de 7,048 con respecto al promedio, el valor mínimo es cero debido a que no tienen propiedades, solo realizan esta actividad en parcelas alquiladas o tierras comunales y el máximo de 8,8150 hectáreas por persona siendo una extensión muy grande dedicados a la actividad agropecuaria y forestal, precisando que aquí se considera las tierras comunales; tercero el gasto en equipos con un promedio de 2,097.73 soles y una desviación estándar muestral respecto al promedio (media) es de 9,543.43 soles por encima y por debajo del promedio, el valor mínimo es cero esta se justifica que en este periodo no se realizaron inversión en equipos y el máximo es de 205,914 soles debido a que existe por lo menos una persona natural o jurídica (empresa) que invierte en equipos, análogamente se realiza la descripción para la superficie de pastos naturales en hectáreas.

La Mano de obra, de acuerdo a dos indicadores, el primero es la población económicamente activa es 758,286 personas para Cusco, esta información se prorratea para cada individuo para el fin de incorporar en la regresión, y segundo el gasto en jornales tiene una media de 628.20 soles es una actividad con una media inferior al salario mínimo vital

(930 soles) debido a que solo una pequeña cantidad de personas se dedican a esta actividad y una desviación estándar con respecto a la media de 15,790.57 soles, el mínimo es cero soles debido a que en este periodo de estudio no invirtieron ningún sol, pero si hubo inversiones hace más de 2 años atrás y el máximo es de 528,000 soles por productor ya se sabe que hay granjas y establos grandes que si realizan una inversión muy importante para una producción a gran escala y animales para la venta y/o presentación en eventos nacionales importantes.

Las variables Tecnología (T) y Financiamiento (F) a través de los indicadores vacuna y crédito respectivamente son variables dummy o variables dicotómicas las cuales se mide a través de aplicar el tratamiento tomando el valor de 1 (para tecnología cuando si se aplica la vacuna y financiamiento cuando se obtuvo crédito) o cuando no se aplica el tratamiento toma el valor de 0 (para tecnología no se usa vacuna y financiamiento no se obtuvo crédito).

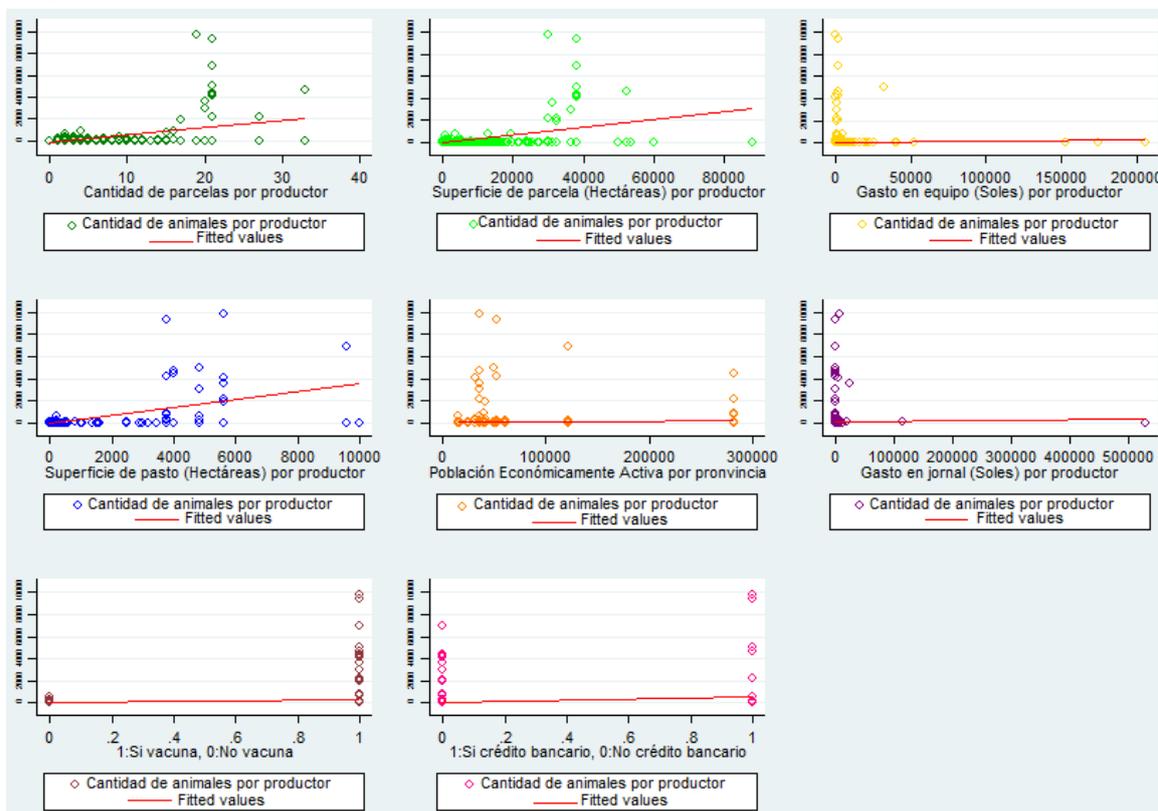
En seguida, en el gráfico 9, se presenta algunas correlaciones bivariadas (gráfico más representativo) de cantidad de animales producido por productor versus cantidad de parcelas por productor, superficie de parcela en hectáreas por productor, gasto en equipo en soles por productor, superficie de pasto en hectárea por productor, población económicamente activa por provincia, gasto en jornal en soles por productor e indicadores dicotómicos de vacuna y crédito bancario

Este panel de dispersión es sólo una exploración inicial con ánimo de observar la asociación entre variables independientes producción pecuaria y la variable producción pecuaria. Los gráficos muestran claramente que las correlaciones tienen las algunas direcciones esperadas y la variable población económicamente activa no genera una relación clara, pero tiende a una relación negativa frente a la cantidad de animales producida por productor. Preliminarmente, se puede concluir que el grado de asociación

de las variables es lo esperado, aunque esta conjetura debe verificarse con el modelo multivariado diseñado.

Gráfico 9

Panel de gráficos de dispersión de los indicadores de producción pecuaria, departamento de Cusco-2018



Elaboración en base a la Encuesta Nacional Agropecuaria y Estadísticas 2018 - Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI)

CAPÍTULO V

RESULTADOS

En el presente capítulo explica, describe, analiza y se estiman los parámetros de los indicadores, que miden los factores de producción pecuaria en el departamento del cusco con información recolectada en el año 2018, conforme la base de datos de la Encuesta Nacional Agropecuaria y Estadísticas 2018, cuyos resultados se expone a continuación con su respectivo análisis.

5.1 Características generales de los productores

En este apartado se realiza un análisis a través de tablas de frecuencia con algunos estadísticos como el número de productores, media (promedio) de la cantidad de animales producido y desviación estándar de la cantidad de animales producido, con respecto a género de los productores pecuarios, los resultados fueron los siguientes.

Tabla 17

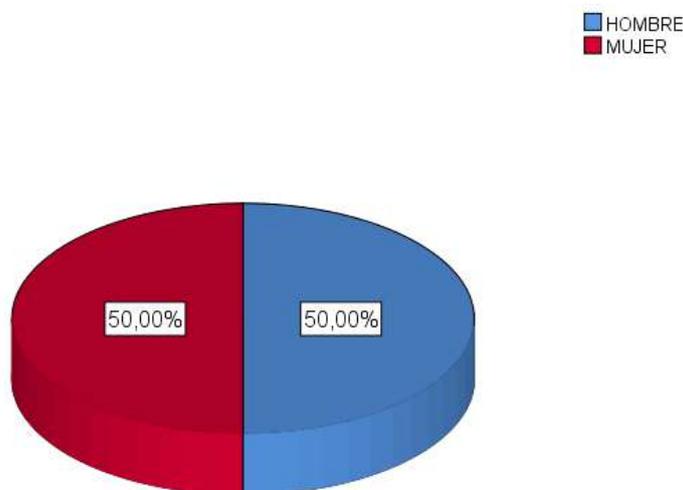
Estadísticos de producción por género de productores pecuarios, departamento de Cusco-2018

Género	Cantidad de productores	Media del número de animales producido	Desv. Est. del número de animales producido
Hombre	588	60	611
Mujer	588	70	500
Total/Media	1,176	65	558

Elaboración en base a la Encuesta Nacional Agropecuaria y Estadísticas 2018 - Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI)

Al realizar una segmentación por género y tener algunos estadísticos para la producción de animales, vemos que de los productores encuestados el 50% (588 personas) son mujeres y 50% (588 personas) son varones, haciendo un total de 1,176 personas encuestadas en la Encuesta Nacional Agropecuaria del año 2018, no existe una diferencia en género en cuanto se trata de la producción pecuaria, es importante precisar que la mayoría de mujeres en zonas rurales del departamento del Cusco se dedican a esta actividad económica.

Gráfico 10
Género de productores pecuarios, departamento de Cusco-2018



Elaboración en base a la Encuesta Nacional Agropecuaria y Estadísticas 2018
 - Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI)

Ahora hacemos la comparación en cuanto a la media y desviación estándar, entonces afirmamos que la producción para las mujeres es 70 animales con una desviación estándar muestral de 500 animales respecto al promedio (media) y para los productores varones el promedio (media) es 60 animales con una desviación estándar muestral de 611 animales respecto al promedio (media), podemos decir que las mujeres producen una mayor cantidad de animales que los varones en cuanto a la media y con la desviación estándar es lo contrario (la desviación estándar muestral en producción de animales de mujeres es inferior que los varones) debido a que las mujeres se dedican a la producción de animales menores siendo cuyes, patos, conejos, pollos/pollas de engorde, gallinas, gallos, etc. estos animales son criados a gran escala y mencionar que esta crianza de animales menores en su mayoría se asignan a las mujeres; por otro lado los varones se dedican a la producción de animales mayores teniendo entre ellos la crianza de vacunos (terneras, vaquillas, vacas, terneros, toretes, toros y bueyes) y cabe indicar que estas actividades de crianza de animales mayores se asigna a varones. Con respecto al análisis de grupos etários de los productores pecuarios tenemos los siguientes resultados.

Tabla 18

Estadísticos de producción por edades de productores pecuarios, departamento de Cusco-2018

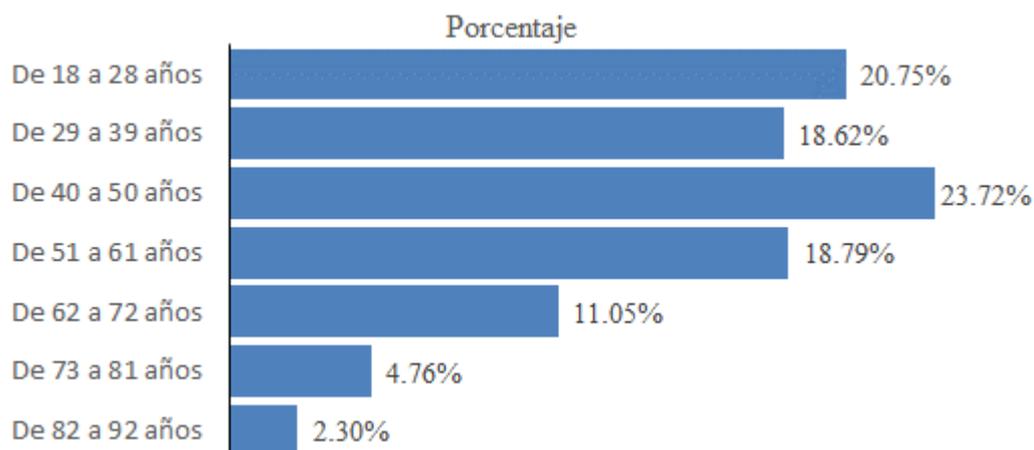
Edad	Cantidad de productores	Media del número de animales producido
De 18 a 28 años	244	51
De 29 a 39 años	219	75
De 40 a 50 años	279	60
De 51 a 61 años	221	26
De 62 a 72 años	130	175
De 73 a 81 años	56	7
De 82 a 92 años	27	83
Total/Media	1,176	65

Elaboración en base a la Encuesta Nacional Agropecuaria y Estadísticas 2018 - Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI)

En la tabla 18 y gráfico 11 concerniente a la distribución de medias (promedios) y cantidades de productores en intervalos de edades, indica que de los 1,176 productores pecuarios; 244 personas están entre 18 a 28 años de edad que representa el 20.75% con una media de 51 animales, 219 productores están entre 29 a 39 años de edad que representa el 18.62% con una media de 75 animales, 279 encuestados están entre 40 a 50 años de edad que representa el 23.72% con una media de 60 animales, 221 personas están entre 51 a 61 años de edad que representa el 18.79% con una producción promedio de 26 animales, 130 productores están entre 62 a 72 años de edad que representa el 11.05% con una media de 175 animales, 56 encuestados están entre 73 a 81 años de edad que representa el 4.76% con un promedio de producción de 7 animales y 27 productores están en el intervalo desde 82 a 92 años de edad que representa el 2.30% con una producción media de 65 animales. Se puede apreciar con claridad que los productores ubicados en el grupo de edad de 73 a 92 años, cabe indicar que estas personas se dedican a la crianza de animales menores, por ello que las cifras en cuanto a la media es un poco elevado en el grupo de edad superior a los 82 años.

Gráfico 11

Edades de productores pecuarios, departamento de Cusco-2018



Elaboración en base a la Encuesta Nacional Agropecuaria y Estadísticas 2018 - Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI)

Los números nos indican que la mayor concentración de productores pecuarios están en el intervalo de edad 40 a 50 años, debido a que son criadores de hace dos o tres décadas atrás, propio de la experiencia pasada hicieron su medio de subsistencia y son los que más poseen los animales de crianza mayor y menor, también cabe mencionar que en este grupo de edad se encuentra las granjas avícolas, establos y empresas; es importante mencionar que este grupo de edad tiene un stock de animales bien desarrollado y poseen amplia experiencia. Los productores pecuarios de 18 a 28 años están empezando a producir más incentivados por el apoyo de diferentes instituciones públicas y privadas, en especial en animales menores, también existe un acceso a una información globalizada e influencia de experiencias, aunque carecen de stock de animales, es importante precisar que la mayor producción de animales mayores y menores se concentra en el grupo etario de 62 a 72 años, este último se debe a que las personas después de salir de la población económicamente activa se dedica a la actividad pecuaria y el agro, incluso han estado practicando esta actividad desde más antes. En seguida se describe la producción de animales por nivel de instrucción.

Tabla 19
Estadísticos de producción por nivel de instrucción de productores pecuarios, departamento de Cusco-2018

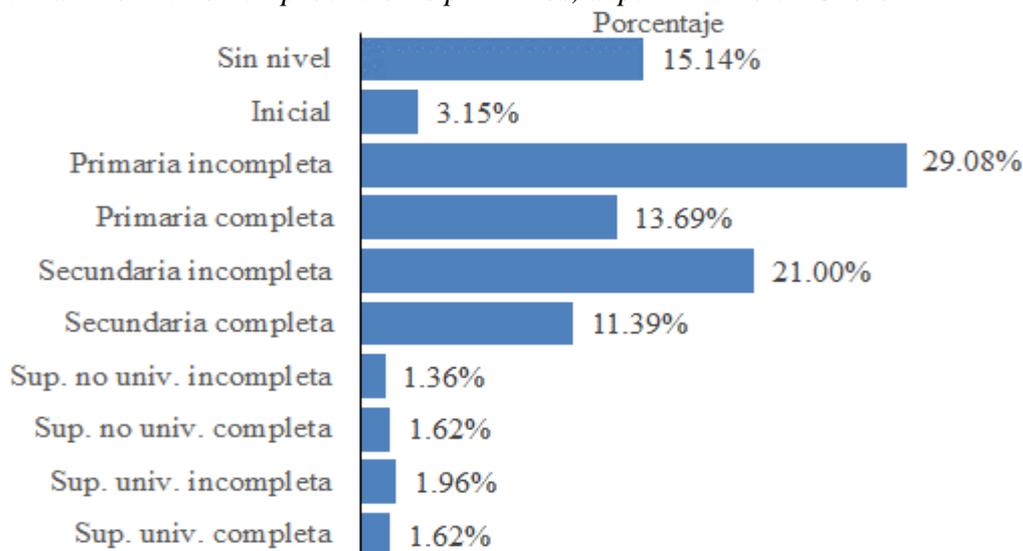
Nivel de instrucción	Cantidad de productores	Media del número de animales producido
Sin nivel	178	93
Inicial	37	134
Primaria incompleta	342	78
Primaria completa	161	20
Secundaria incompleta	247	70
Secundaria completa	134	17
Sup. no univ. Incompleta	16	8
Sup. no univ. Completa	19	272
Sup. univ. Incompleta	23	9
Sup. univ. Completa	19	5
Total/Media	1,176	65

Elaboración en base a la Encuesta Nacional Agropecuaria y Estadísticas 2018 - Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI)

En la tabla 19 y gráfico 12, se aprecia que de 1,176 productores pecuarios, 178 personas no tuvieron estudio alguno el cual representa el 15.14% con un promedio de producción de 93 animales, 37 encuestados solo tuvieron educación inicial el cual representa el 3.15% con una producción media de 134 animales, 342 personas tienen primaria incompleta el cual representa el 29.08% con un promedio de producción de 78 animales y 161 productores tienen primaria completa el cual representa el 13.69% con una producción media de 20 animales y análogamente se realiza la misma descripción para las cifras restantes.

Gráfico 12

Nivel de instrucción de productores pecuarios, departamento de Cusco-2018



Elaboración en base a la Encuesta Nacional Agropecuaria y Estadísticas 2018 - Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI)

Los productores con primaria y secundaria incompleta, son los que se dedican en su mayoría a actividades pecuarias seguido por los productores sin nivel de instrucción, debido a que lograron adquirir conocimientos en su mayoría por la propia experiencia de la labor agropecuaria evidente en las zonas rurales, también generan a partir de esta actividad ingresos económicos para sus hogares. Asimismo, estos productores son focalizados en la mayor brevedad posible por los diferentes apoyos del gobierno e instituciones por que se dedican a veces a exclusividad a la crianza de animales menores (dedicación de personas sin ningún nivel de instrucción en su mayoría) y mayores. Haciendo una comparación con el promedio de animales producidos podemos ver que la mayor concentración está en personas con nivel de instrucción de superior no universitario completo, es decir egresados de las carreras técnicas vinculados a la actividad pecuaria, estas personas constituyeron pequeñas empresas y empresas medianas a grandes (granjas, establos, etc.) aplicando conocimientos técnicos y la propia experiencia, radicando aquí la bancarización de los pequeños productores; las cifras en las personas con grado de instrucción universitario completo e incompleto la producción media es de 4 a 9 animales

y muy pocas personas se dedican a esta actividad. Los siguientes estadísticos enseñan la producción por provincias.

Tabla 20

Estadísticos de producción por provincia de productores pecuarios, departamento de Cusco-2018

Provincia	Cantidad de productores	Media del número de animales producido	Cantidad de animales producido
Acomayo	46	25	1,135
Anta	138	182	25,127
Calca	111	20	2,206
Canas	28	5	132
Canchis	111	9	992
Chumbivilcas	140	19	2,727
Cusco	28	297	8,312
Espinar	55	6	339
La convención	199	51	10,081
Paruro	64	8	493
Paucartambo	77	63	4,841
Quispicanchi	141	105	14,835
Urubamba	38	143	5,441
Total/Media	1,176	65	76,661

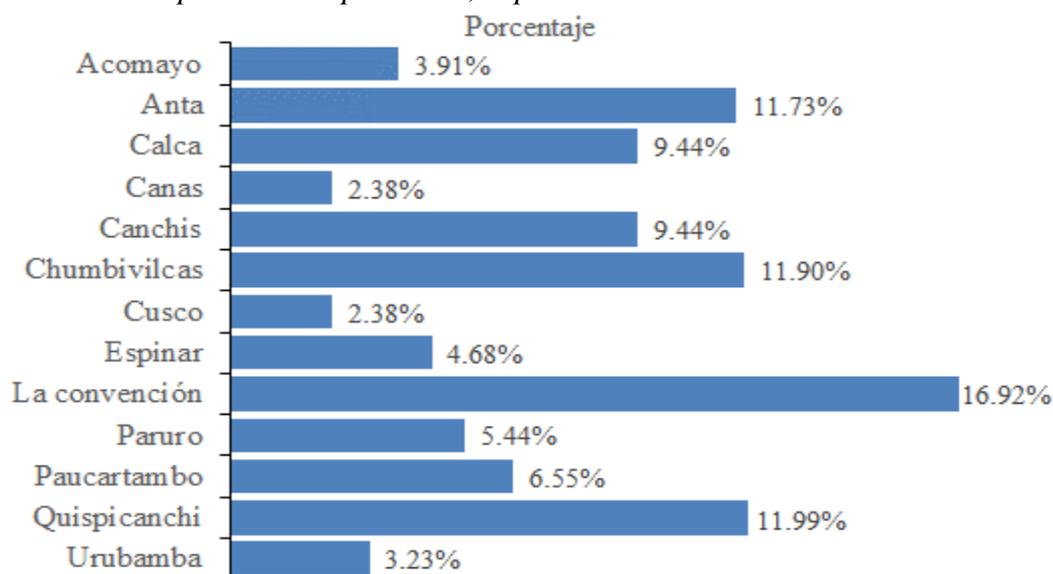
Elaboración en base a la Encuesta Nacional Agropecuaria y Estadísticas 2018 - Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI)

La tabla 20 y gráfico 13 presenta información sobre distribución de medias (promedios) del número de animales producidos, distribución de la cantidad de animales producidos y cantidades de productores en las 13 provincias del departamento de Cusco, indica que de los 1176 productores pecuarios 199 personas de la provincia de La Convención el cual representa el 16.92% con un promedio de 51 animales (producción de animales mayores superior a la producción de animales menores), 141 son productores de la provincia de Quispicanchi el cual representa el 11.99% con una media de 105 animales (la producción de animales menores es superior a la producción de animales mayores), 140 productores de la provincia de Chumbivilcas el cual representa el 11.90% con un promedio de 19 animales (producción de animales mayores es superior al de menores), 138 personas son productores de la provincia de Anta el cual representa el 11.73% con un promedio de

producción de 182 animales (producción de animales mayores y menores) y de manera análoga se realiza la misma descripción para las cifras restantes.

Gráfico 13

Provincia de productores pecuarios, departamento de Cusco-2018



Elaboración en base a la Encuesta Nacional Agropecuaria y Estadísticas 2018 - Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI)

La provincia de La Convención (199 productores equivalente a 16.92%) es la que lidera en cuanto a la cantidad de productores seguido por Quispicanchi (141 productores equivalente a 11.99%), Chumbivilcas (140 productores equivalente a 11.90%) y Anta (138 productores equivalente a 11.37%), esto implica que los productores de las mencionadas provincias se mantiene en el tiempo y están capacitadas por las entidades privadas (apoyo de las microfinanzas a través de colocación de créditos, Organización no Gubernamentales – ONGs, etc.) y entidades públicas (apoyo del gobierno central a través del Ministerio de Agricultura y Riego – MINAGRI, Gobierno Regional del Cusco a través de la Dirección Regional de Agricultura – DIRAGRI, Municipalidades provinciales y distritales). También es importante mencionar que la menor cantidad de productores se encuentra en las provincias de Cusco (28 productores equivalente a 2.38%), Canas (28 productores equivalente a 2.38%) y Urubamba (38 productores equivalente a 3.23%), éstas dos últimas provincias no están bien reflejadas con la data obtenido por el Instituto Nacional de

Estadística e Informática debido a que existen más productores en la realidad. Es sumamente importante analizar la cantidad de animales producido por provincia en el año 2018, la provincia que lidera con mayor producción de animales es Anta con 25,127 animales, el segundo es la provincia de Quispicanchi con 14,835 animales y el tercero es la provincia de La Convención con 10,081 animales producidos, esta producción incluye animales menores y mayores, también hay un impacto positivo de las ferias y/o tabladas que se realizan para la venta y reventa de estos animales; por otro lado se menciona las provincias con menos producción de animales siendo la provincia de Canas, Espinar y Paruro con 132, 339 y 493 animales respectivamente, esta producción menor se debe a que estas provincias producen en su mayoría animales mayores y se encuentran en proceso de producción y los productos serán comercializados recién en los años posteriores, por lo tanto para el año 2018 se registra menor producción según la base de datos de la Encuesta Nacional Agropecuaria-INEI, los siguientes estadísticos muestran la producción por estratos.

La mayor cantidad de producción de animales en función al promedio o la media es liderada por la provincia de Cusco con 296 animales predominando en su mayoría o totalidad la crianza y producción de animales menores por ejemplo Cuyes, Patos, Pavos, Conejos, Pollos/Pollas de engorde, Gallinas, Gallos, Abejas y otros; seguido por las provincias de Anta con 182 animales y Urubamba con 143 animales, en estas últimas 2 provincias hay producción de animales menores antes mencionados y producción de animales mayores por ejemplo vacunos, ovinos, caprinos, porcinos, llamas, alpacas, vacunos hembras hasta 1 año (terneras), vacunos hembras mayores a 2 años hasta antes del primer parto (vaquillonas), vacunos hembras desde el primer parto (vacas), vacunos machos hasta 1 año (terneros), vacunos machos mayores a 1 año hasta los 2 años (toretos), vacunos machos mayores a 2 años sin castrar (toros), vacunos machos castrados (bueyes)

y otros; por otro lado tenemos la menor cantidad de producción de animales liderado por Canas con 5 animales, Paruro con 8 animales y Canchis con 9 animales, predominando la producción de animales mayores en su totalidad, podemos decir que en la Encuesta Nacional Agropecuaria realizado por el Instituto Nacional de Estadística e Informática no registro una data más ajustado a la real producción. Los siguientes estadísticos muestran la producción de animales y cantidad de productores por estratos.

Tabla 21
Estadísticos de producción por tipo de estrato de productores pecuarios, departamento de Cusco-2018

Tipo de estrato	Cantidad de productores	Media del número de animales producido
Empresa	2	1,820
Granjas avícolas	3	3,682
Granjas y establos	23	1,682
Persona natural	1	175
Total/Media	29	1,847

Elaboración en base a la Encuesta Nacional Agropecuaria y Estadísticas 2018 - Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI)

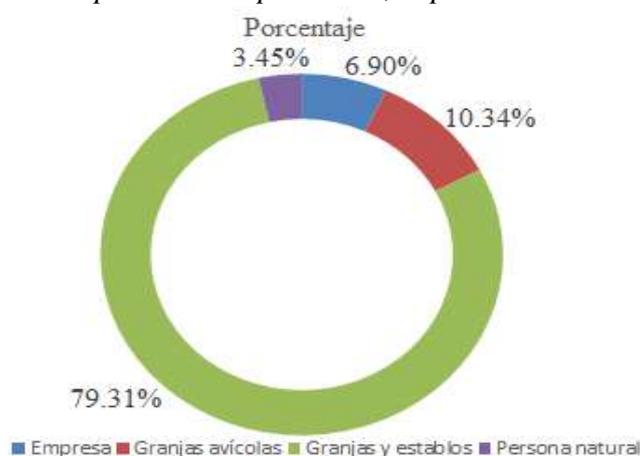
La tabla 21 y gráfico 14, presenta información sobre distribución de medias (promedios) de animales y cantidades de productores por estrato, indica que de los 1, 176 productores solo 29 encuestados respondieron a la pregunta concerniente al estrato, entonces 23 productores pecuarios realizan su producción en granjas y/o establos el cual representa el 79.31% con un promedio de 1,682 animales (producción de animales menores superior a la producción de animales mayores), seguido por 3 productores pecuarios que producen en granjas avícolas equivalente a 10.34% con promedio (media) de 3,682 animales (producción de animales menores superior a la producción de animales mayores) análogamente es la misma descripción para las cifras restantes.

Es importante aclarar sobre la producción de animales en mayor cantidad en granjas avícolas, granjas y establos ubicando a 26 productores que declararon contar con este equipamiento (capital) con promedio de producción más alta debido a una mejor atención

a los animales; para ello los productores cuentan con apoyo técnico, crédito bancario, animales con raza mejorada. Solo una persona declara ser una persona natural y 2 empresas en producción pecuaria con un promedio de producción de animales de 175 y 1,820 respectivamente, la última cifra incluye a animales menores y mayores debido a una producción en función a una mejor innovación tecnológica, mayor profundidad financiera, mejora de especies y otros factores.

Gráfico 14

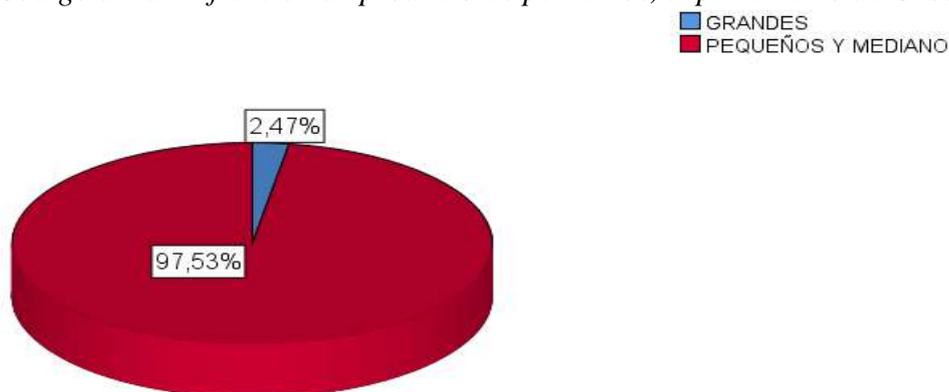
Tipo de estrato de productores pecuarios, departamento de Cusco-2018



Elaboración en base a la Encuesta Nacional Agropecuaria y Estadísticas 2018 - Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI)

De acuerdo al código de identificación de los productores representado por el gráfico 15, indica que la menor cantidad de productores representado por 2.47% son productores grandes, debido a que estos productores aparte de dedicarse de manera exclusiva a esta actividad se especializaron y tienen una inversión grande en factores como tecnología, financiamiento, mano de obra calificada, concentración de alimentos, medicina para cuidado de animales y otros. Por otro lado, la mayor cantidad de productores con un 97.53% son pequeños y medianos productores, de estos últimos la dedicación de algunos productores es con exclusividad, pero en su mayoría la producción lo llevan como una actividad secundaria, es decir una actividad de subsistencia.

Gráfico 15
Código de identificación de productores pecuarios, departamento de Cusco-2018



Elaboración en base a la Encuesta Nacional Agropecuaria y Estadísticas 2018 - Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI)

De acuerdo a la distribución de la cantidad de productores y la media de producción de animales según región natural representado por la tabla 22 y gráfico 16, indica que de los 1176 productores encuestados 1013 son personas que realizan esta actividad en la región sierra con una media de producción de 66 animales y 163 productores pecuarios realizan esta actividad en la región selva con una producción media de 59 animales.

Es muy claro que la mayor cantidad de productores y la mayor media de producción de animales se concentra en la región sierra, debido que la mayoría de provincias se ubican en la región sierra (la mayoría del territorio corresponde a la región sierra representado por 12 provincias entre ellos Acomayo, Anta, Calca, Canas, Canchis, Chumbivilcas, Cusco, Espinar, Paruro, Paucartambo, Quispicanchi y Urubamba). La gran proporción de territorio del departamento del Cusco tiene varios microclimas lo que hace la gran variedad de animales de crianza y logra ser una actividad de subsistencia y aumento del ingreso personal.

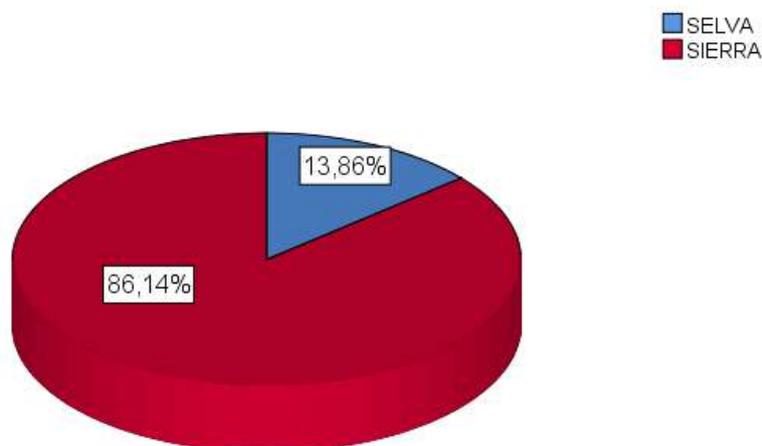
Tabla 22
Estadísticos de producción por región natural de productores pecuarios, departamento de Cusco-2018

Región geográfica	Cantidad de productores	Media del número de animales producido
Selva	163	59
Sierra	1,013	66
Total/Media	1,176	65

Elaboración en base a la Encuesta Nacional Agropecuaria y Estadísticas 2018 - Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI)

Por otro lado, la menor cantidad de productores y la menor media de producción de animales se concentran en la región selva, debido a que existen solo una provincia La Convención y parte del territorio de otras provincias entre ellos Calca, Paucartambo, Quispicanchi que tienen territorio cubierto por selva alta y selva baja.

Gráfico 16
Región natural de productores pecuarios, departamento de Cusco-2018

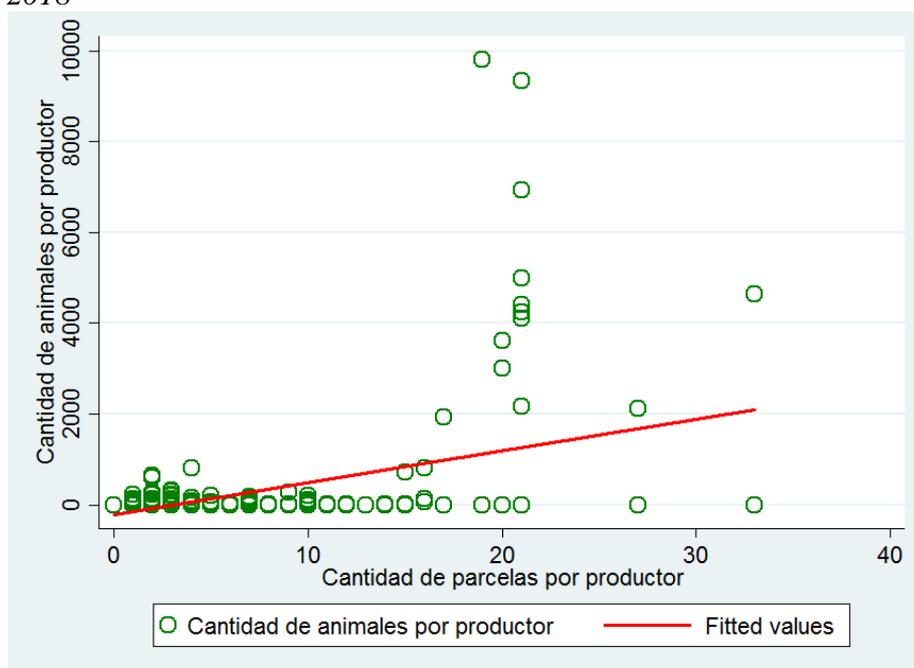


Elaboración en base a la Encuesta Nacional Agropecuaria y Estadísticas 2018 - Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI)

5.2 Gráficos de dispersión o burbuja de factores de producción y producción pecuaria

En este apartado, se analiza las gráficas de burbuja o dispersión, como una previa a la estimación de los parámetros para el modelo del presente estudio, es decir una visión de la relación de los indicadores de factores de producción pecuaria medida por cantidad de parcelas, superficie de parcelas, gasto en equipos, superficie de pasto, Población Económicamente Activa, gasto en jornal, vacuna y crédito sobre la producción pecuaria mediada a través de la cantidad de animales.

Gráfico 17
Producción pecuaria y cantidad de parcelas, departamento de Cusco-2018



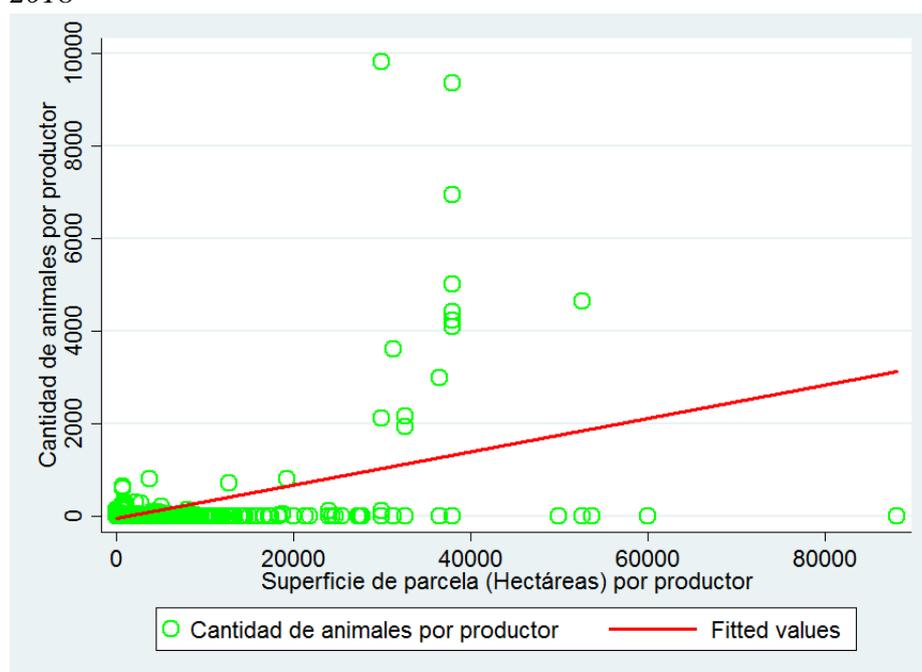
Elaboración en base a la Encuesta Nacional Agropecuaria y Estadísticas 2018 - Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI)

El gráfico 17, muestra una dispersión entre cantidad de animales por productor y el número de parcelas por productor, de los productores pecuarios del departamento del Cusco en el año 2018, el fitted value (valores ajustados) da a conocer que la relación es positiva, del cual se podría decir a mayor número de parcelas por productor, entonces hay mayor producción de animales relacionados al tema pecuario. Esto se debe a que las

personas tienen una cantidad de parcelas de las cuales se destinan una fracción a la producción de animales relacionados a la actividad pecuaria, la fracción restante se destina a otras actividades como por ejemplo al agro o cultivo de tierras.

Gráfico 18

Producción pecuaria y superficie de parcela, departamento de Cusco-2018



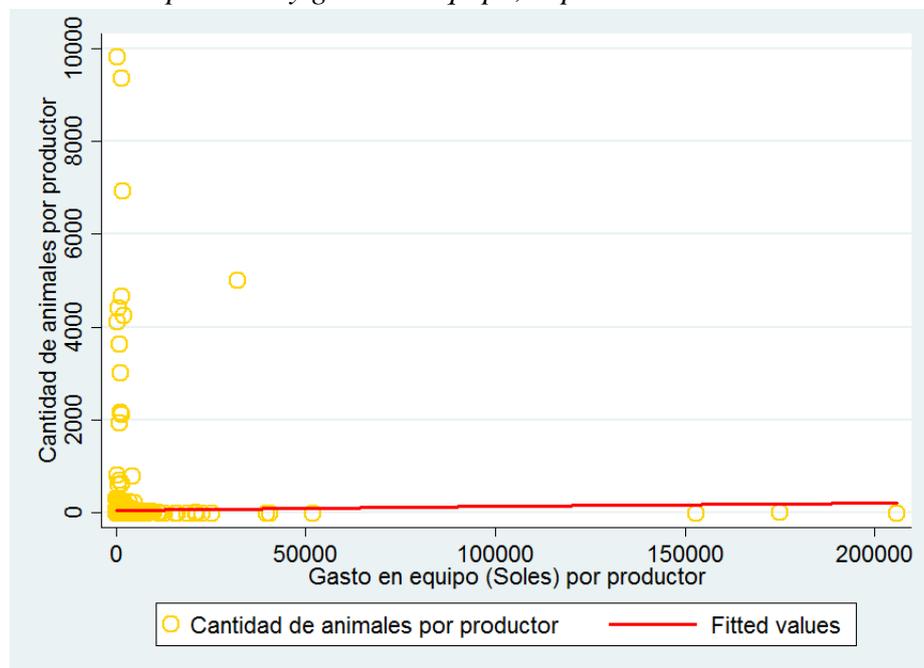
Elaboración en base a la Encuesta Nacional Agropecuaria y Estadísticas 2018 - Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI)

El gráfico 18, muestra la una dispersión entre cantidad de animales por productor y la superficie de parcelas en hectáreas o hectómetros por productor, de los productores pecuarios del departamento del Cusco en el año 2018, el fitted value (valores ajustados) da a conocer que la relación es directa y es igual empinada que el Gráfico 16, por ende se podría decir que, el impacto sobre la producción es similar o mayor en superficie que en cantidad o número de parcelas; entonces a mayor superficie de parcelas por productor, por consiguiente hay mayor producción de animales relacionados al sector pecuario. Esto se debe a que las personas tienen una superficie de parcelas de las cuales se destinan una fracción a la producción de animales relacionados a la actividad pecuaria por ejemplo al

sembrío de alimentos y establos adecuados para su crianza, la fracción restante se destina a otras actividades como por ejemplo al Agro o cultivo de tierras.

Gráfico 19

Producción pecuaria y gasto en equipo, departamento de Cusco-2018

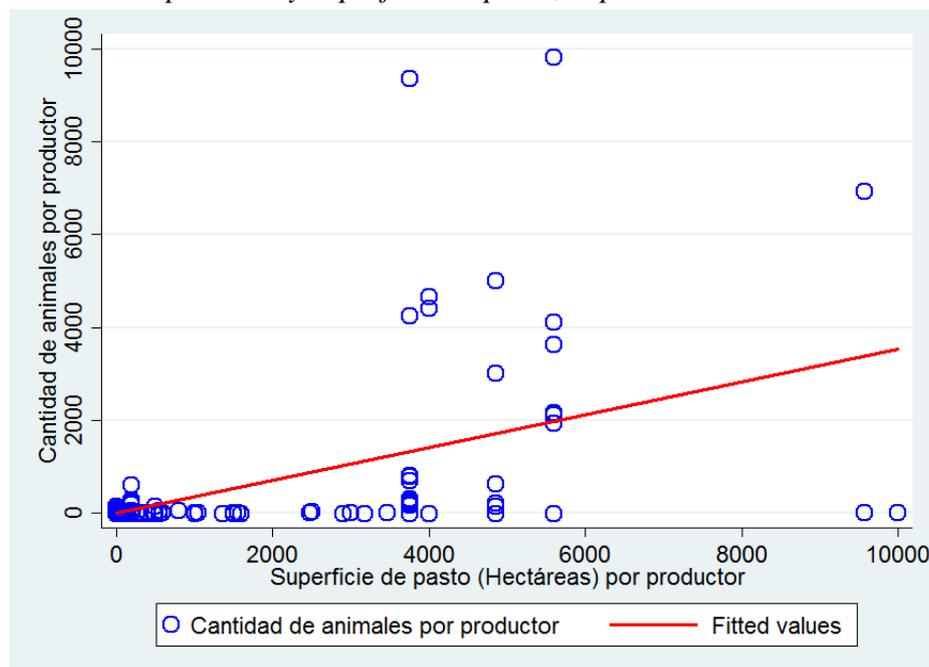


Elaboración en base a la Encuesta Nacional Agropecuaria y Estadísticas 2018 - Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI)

El gráfico 19, muestra la dispersión entre cantidad de animales por productor y el gasto en equipos (soles) por productor, de los productores pecuarios del departamento del Cusco en el año 2018, el fitted value (valores ajustados) nos da a conocer que la relación es directa y es menos empinada que el Gráfico 17 y 18, por ende se podría decir que el impacto sobre la producción es menor que los dos indicadores anteriores (superficie de parcelas y número de parcelas); entonces a mayor gasto en la compra de equipos para la producción de animales, origina una mayor producción pecuaria. Esto se debe a que las personas tienen un mayor gasto en equipamiento ya sea compra de equipos, maquinaria, alquiler o mantenimiento de equipos, compra de sogas, alambre, clavos, etc., alimentos para animales; pago de consumo de agua, consumo de energía, vacunas, medicamentos veterinarios, reproducción y otros gastos que podría generarse.

Gráfico 20

Producción pecuaria y superficie de pasto, departamento de Cusco-2018

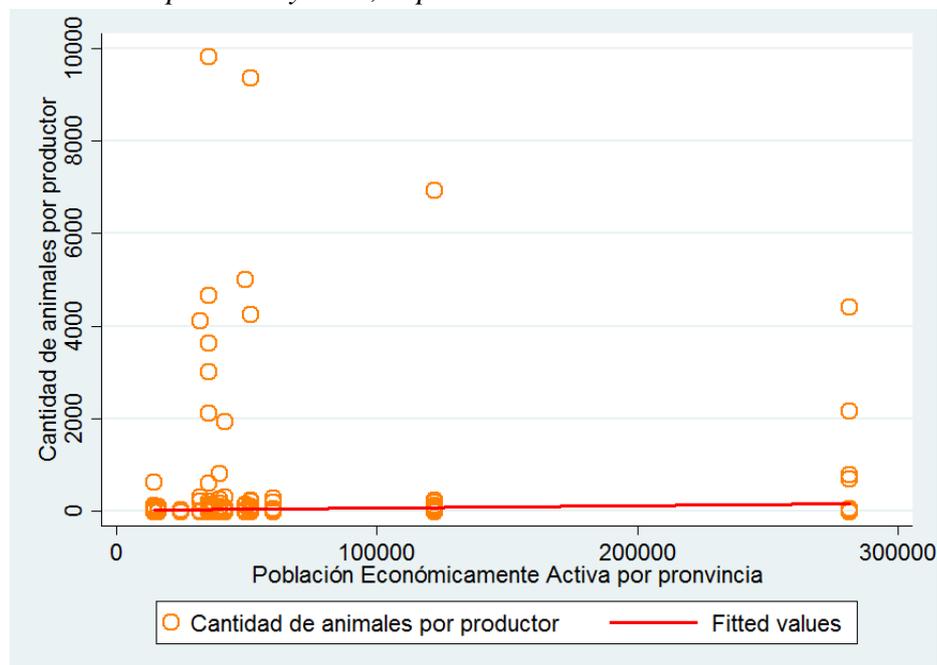


Elaboración en base a la Encuesta Nacional Agropecuaria y Estadísticas 2018 - Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI)

El gráfico 20, da a conocer la dispersión entre cantidad de animales por productor relacionados a la producción pecuaria y la superficie de pastos en hectáreas por productor de los productores pecuarios del departamento de Cusco en el año 2018, el fitted value (valores ajustados) muestra que la relación es positiva y más empinada que el Gráfico 18, y superior o igual al Gráfico 17 y 18, por ende se podría decir que, el impacto sobre la producción es mayor que en gasto en equipo; por lo tanto se intuye a mayor superficie de pastos naturales para la producción de estos animales, origina una mayor producción pecuaria. Esto se debe a que las personas cuentan con áreas de pastos naturales que no son manejables por ellos y otros pastos que si son manejables por ellos, estos últimos son los que fueron trabajados por ellos como por ejemplo alfa, forraje, avena, chala, granos como el maíz y trigo; y derivados de estos que son alimentos para los animales. Es importante recalcar que aquí predominan los pastos naturales no manejables (haciendo búsqueda en la base de datos del presente estudio), y en la actualidad los animales son criados más con

pastos manejables, por ende, este impacto se apreciará mejor en la regresión (tabla 23 y tabla 24).

Gráfico 21
Producción pecuaria y PEA, departamento de Cusco-2018

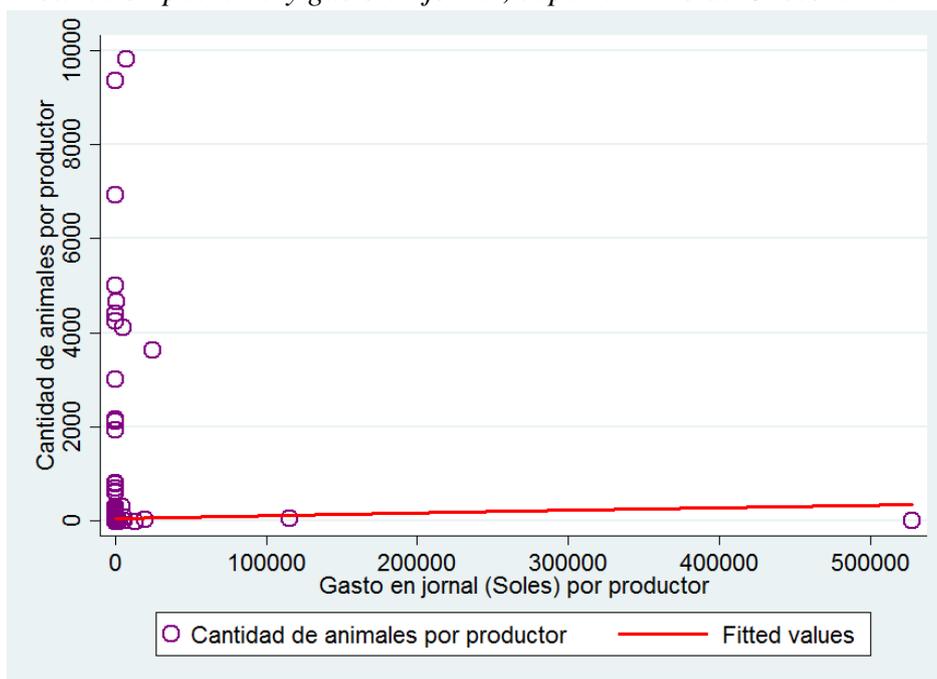


Elaboración en base a la Encuesta Nacional Agropecuaria y Estadísticas 2018 - Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI)

El gráfico 21, da a conocer la dispersión entre cantidad de animales por productor relacionados a la producción pecuaria y la Población Económicamente Activa (PEA) de los productores pecuarios del departamento del Cusco en el año 2018, el fitted value (valores ajustados) indica que la relación no es muy exacta, es muy importante recalcar que la mayor parte de la PEA no se dedica exclusivamente a esta actividad pecuaria, el mayor porcentaje laboran en el sector minero, servicios, manufactura, construcción y comercio; después de estas actividades recién se prioriza la crianza de estos animales (Tabla 14) también vale recalcar que los productores rurales no son tomados en cuenta por la encuesta nacional pecuaria, ya que no se les ubica por una serie de obstáculos como vías de acceso, no se les encuentra en sus casas sino en sus chacras donde crían sus animales, etc. , por consiguiente este impacto se apreciará ampliamente en la regresión (Tabla 23 y Tabla 24).

Gráfico 22

Producción pecuaria y gasto en jornal, departamento de Cusco-2018

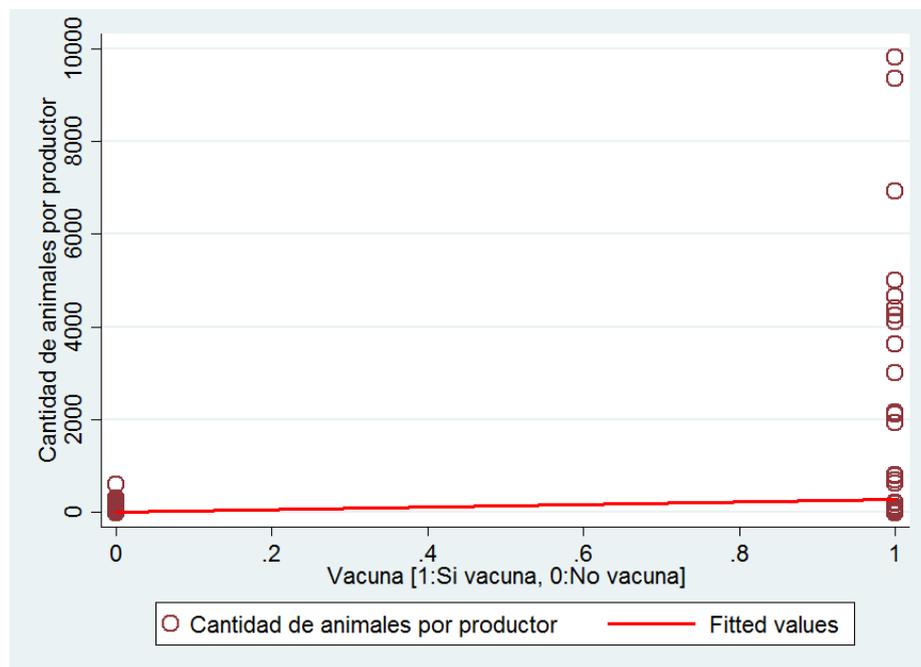


Elaboración en base a la Encuesta Nacional Agropecuaria y Estadísticas 2018 - Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI)

El gráfico 22, muestra la dispersión entre cantidad de animales por productor relacionados a la producción pecuaria y el gasto en jornales (soles) por productor, de los productores pecuarios del departamento del Cusco en el año 2018, el fitted value (valores ajustados) da a conocer que la relación es directa, es decir, al incrementar el gasto en jornales hace que incremente la producción de animales, esto se debe al pago que se hace de los productores, a los cuidantes por un cierto tiempo o eventuales y permanentes de estos animales tanto varones y mujeres, cabe mencionar que al incrementar el pago de jornales a las personas que se dedican directamente a esta actividad incrementaría la producción de animales es importante que para la crianza de estos animales se necesita su trato y buena atención en cuanto a alimentos y medicamentos oportunamente, este resultado se apreciará mejor en la regresión (Tabla 23 y Tabla 24).

Gráfico 23

Producción pecuaria y aplicación de la vacuna, departamento de Cusco-2018



Elaboración en base a la Encuesta Nacional Agropecuaria y Estadísticas 2018 - Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI)

El gráfico 23, se aprecia la dispersión entre cantidad de animales por productor relacionado a la producción pecuaria y la aplicación de la vacuna, más exacto, es la confirmación de la aplicación de la vacuna en la producción pecuaria, ya que las vacunas se pueden aplicar o no, por lo tanto es un indicador para la variable dummy tecnología, de los productores pecuarios del departamento del Cusco en el año 2018, el fitted value (valores ajustados) nos da a conocer que la relación es directa, es decir si el productor aplica la vacuna esto hace que incremente la producción de animales, indica si los animales que cuenten con un mejor tratamiento veterinario y una buena atención, estos animales llegaran a venderse a un buen precio cumpliendo los estándares de calidad requeridos para el mercado y para su reproducción en la misma unidad productora, todo esto tendrá un resultado positivo de aumentar la producción de estos animales, los estimadores para este impacto se apreciará mejor en la regresión (Tabla 23 y Tabla 24).

Gráfico 24
Producción pecuaria y obtuvo crédito, departamento de Cusco-2018



Elaboración en base a la Encuesta Nacional Agropecuaria y Estadísticas 2018 - Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI)

El gráfico 24, ilustra la dispersión entre cantidad de animales por productor relacionado a la producción pecuaria y la obtención del crédito bancario, más exacto, es la confirmación de obtener crédito, ya que el crédito se puede obtener o no, por lo tanto, es un indicador para la variable dummy financiamiento, de los productores pecuarios del departamento del Cusco en el año 2018 (y antes de este periodo), el fitted value (valores ajustados) nos da a conocer que la relación es positiva, y se podría decir que, tiene más impacto que las vacunas al hacer la comparación con el Gráfico 23, es decir, si el productor obtiene el crédito bancario esto hace que incremente la producción de animales, indica que los productores que cuentan con una mejor capacitación e inclusión financiera, también es importante señalar que en los últimos años se desarrolla una mayor profundidad financiera a través de las microfinanzas, por lo tanto, el crédito bancario es muy fundamental para activar el sector pecuario en nuestra región, los estimadores para este impacto se apreciará mejor en la regresión (Tabla 23 y Tabla 24).

5.3 Estimación del modelo microeconómico de producción pecuaria Cobb Douglas

A continuación, se presenta los ejercicios de regresión que explican la producción pecuaria a través de indicadores de los factores de producción pecuaria. Casi todos los modelos econométricos presentan los signos esperados y significativos en su mayoría.

Las Tablas 23 y 24, presenta 6 modelos microeconómicos que explican la producción pecuaria de una teoría de la producción aplicada, específicamente a través de la función de producción Cobb Douglas para el caso del departamento de Cusco, en el cual se puede ver, el impacto de cada indicador en la producción pecuaria, en este caso realiza el impacto sobre la cantidad de animales producidas por productor en el período 2018 relacionadas a la actividad pecuaria, cabe aclarar que la producción no se realizó solo en el año 2018, sino la producción se realizó durante todo el 2018 y antes, es decir la producción de vacunos pudo haber sido en 3 años a 4 años antes por lo menos, producción de Ovinos en 2 años antes por lo menos, etc., para esta investigación se realizó una encuesta Agropecuaria por el INEI en el año 2018, a esto se le conoce en la ciencia de la econometría y estadística Corte Transversal; literalmente podemos decir una foto de la producción pecuario en el departamento del Cusco en el periodo 2018. En seguida se realiza el análisis para cada modelo de producción pecuaria, haciendo uso de los siguientes estimadores.

Tabla 23
*Estimación del modelo microeconómico de producción pecuaria Cobb Douglas
 parte 1 - 2018*

ESTIMACION DEL MODELO MICROECONOMÉTRICO DE PRODUCCION PECUARIA COBB DOUGLAS			
Variable dependiente: Ln[Cantidad de animales por productor] 2018			
REGRESION	1	2	3
Ln[Cantidad de parcelas por productor]	0.161*** (0.0536)	0.161*** (0.0536)	0.154*** (0.0547)
Ln[Superficie de parcela (Hectáreas) por productor]	0.0152* (0.00863)	0.0152* (0.00863)	0.0147* (0.00867)
Ln[Gasto en equipo (Soles) por productor]	0.0499* (0.0260)	0.0499* (0.0260)	0.0503* (0.0260)
Ln[Superficie de pasto (Hectáreas) por productor]	0.475*** (0.0170)	0.475*** (0.0170)	0.441*** (0.0547)
Ln[Superficie de pasto (Hectáreas) por productor]^2			0.00475 (0.00713)
Ln[Población Económicamente Activa por provincia]	-0.176*** (0.0446)	-0.176*** (0.0446)	-0.176*** (0.0446)
Ln[Gasto en jornal (Soles) por productor]	0.0492 (0.0688)	0.0492 (0.0688)	0.0406 (0.0700)
Vacuna (1:Si vacuna, 0:No vacuna)	0.166** (0.0711)	0.166** (0.0711)	0.161** (0.0714)
Crédito (1:Si crédito bancario, 0:No crédito bancario)	0.183 (0.124)	0.183 (0.124)	0.178 (0.124)
Constante	2.197*** (0.698)	2.197*** (0.698)	2.315*** (0.720)
Obs.	1,176	1,176	1,176
R ²	0.435		0.435
R ² ajustado	0.4309		0.4306
AIC: Akaike information criterion		2.732324	
BIC: Bayesian information criterion		-7208.421	
Suma de estimadores	0.9233	0.9233	0.86835

Errores estándar entre paréntesis

Nota: ***p<0.01, **p<0.05, *p<0.10. Las estimaciones 1 y 3 es por MCO; la estimación 2 es por MCG

Elaboración en base a la Encuesta Nacional Agropecuaria y Estadísticas 2018 - Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI)

En el análisis para el factor de producción capital: si la cantidad de parcelas por productor incrementa en un por ciento, esto tiene un impacto positivo en la producción pecuaria, es decir, haciendo uso del regresión 1 y regresión 2 la producción incrementa en

0.161%, en la regresión 3 y 4 nos dan un incremento de 0.154%, el cual es un impacto inferior a las regresiones 1 y 2; en la regresión 5 y 6 la cantidad de animales hace un incremento de 0.155%, este último estimador no es muy distante de los anteriores estimadores. El análisis respecto de las parcelas, si la superficie de parcelas por productor incrementa en 1%, esto tiene un impacto positivo en la cantidad de animales producida por productor, al apreciar en las regresiones, la cantidad de animales producida por productor incrementa en 0.0152% en la regresión 1 y 2, el incremento es de 0.0147% en la regresión 3 y 4, finalmente en la regresión 5 y 6 nos da un incremento en la producción de animales es de 0.155%, así generalizando la lectura de las cifras para cada indicador que explica la producción de cantidad de animales por productor relacionados a la producción pecuaria.

Si el gasto en equipos de producción pecuaria incrementa en 1%, esto tiene un efecto positivo en la producción pecuaria tal como da a conocer las primeras 4 regresiones, generándose un mayor incremento en las regresiones 3 y 4 siendo el 0.0503%. Al hacer el un movimiento positivo de un porciento en la superficie de pasto natural por productor, tiene un efecto positivo sobre la producción de animales por productor, por ejemplo en la regresión 1 se ocasiona un impacto positivo de 0.475%, esto se debe a que el indicador incluye los pastos manejables y no manejables, siendo en mayor presencia los pastos no manejables, los productores en la actualidad no usan como alimento principal la superficie de pastos no manejables, sino hacen el uso para el alimento de estos animales los pastos manejables por ejemplo alfa, forraje y otros pastos mejorados, también la alimentación de estos animales es a base de una composición química hecho por los especialistas, que es clave para el incremento para la producción pecuaria en cuál está incluido en el término de error; así mismo al tomar la tasa de crecimiento de la producción de pasto en su forma cuadrática se puede apreciar que tiene un impacto positivo sobre la producción de animales tal como se puede apreciar en las regresiones 3, 4, 5 y 6.

Tabla 24
*Estimación del modelo microeconómico de producción pecuaria Cobb Douglas
 parte 2 - 2018*

ESTIMACION DEL MODELO MICROECONOMÉTRICO DE PRODUCCION PECUARIA COBB DOUGLAS			
Variable dependiente: Ln[Cantidad de animales por productor]			
2018			
REGRESION	4	5	6
Ln[Cantidad de parcelas por productor]	0.154*** (0.0547)	0.155*** (0.0548)	0.155*** (0.0548)
Ln[Superficie de parcela (Hectáreas) por productor]	0.0147* (0.00867)	0.0148* (0.00868)	0.0148* (0.00868)
Ln[Gasto en equipo (Soles) por productor]	0.0503* (0.0260)	-0.156 (0.746)	-0.156 (0.746)
Ln[Superficie de pasto (Hectáreas) por productor]	0.441*** (0.0547)	0.441*** (0.0548)	0.441*** (0.0548)
Ln[Superficie de pasto (Hectáreas) por productor]^2	0.00475 (0.00713)	0.00475 (0.00714)	0.00475 (0.00714)
Ln[Población Económicamente Activa por provincia]	-0.176*** (0.0446)	-0.237 (0.288)	-0.237 (0.288)
Ln[Gasto en jornal (Soles) por productor]	0.0406 (0.0700)	-0.0633 (0.558)	-0.0633 (0.558)
Ln[Población Económicamente Activa por provincia] y Ln[Gasto en equipo (Soles) por productor]		0.00926 (0.0432)	0.00926 (0.0432)
Ln[Gasto en jornal (Soles) por productor] y Ln[Gasto en equipo (Soles) por productor]		0.0165 (0.0878)	0.0165 (0.0878)
Vacuna (1:Si vacuna, 0:No vacuna)	0.161** (0.0714)	0.161** (0.0716)	0.161** (0.0716)
Crédito (1:Si crédito bancario, 0:No crédito bancario)	0.178 (0.124)	0.178 (0.124)	0.178 (0.124)
Constante	2.315*** (0.720)	3.640 (4.835)	3.640 (4.835)
Obs.	1,176	1,176	1,176
R^2		0.435	
R^2 ajustado		0.4297	
AIC: Akaike information criterion	2.733645		2.736979
BIC: Bayesian information criterion	-7201.747		-7187.677
Suma de estimadores	0.86835	0.52401	0.52401

Errores estándar entre paréntesis

Nota: ***p<0.01, **p<0.05, *p<0.10. Las estimación 5 es por MCO; la estimaciones 4 y 6 es por MCG

Elaboración en base a la Encuesta Nacional Agropecuaria y Estadísticas 2018 - Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI)

Se realiza el análisis del factor o variable explicativa mano de obra a través de sus respectivos indicadores: la población económicamente activa tiene un impacto negativo sobre la producción animales por productor, en el análisis en las 6 regresiones, por ejemplo las regresiones 1 y 2 presentando un impacto indirecto de 0.176% y significativo sobre la cantidad de animales producidas por productor relacionadas a la actividad pecuaria, es muy importante mencionar que la PEA en la región de Cusco no se dedica en un gran porcentaje a la actividad pecuaria, para algunos no es una actividad diaria y/o principal debido a que obteniendo mejores ingresos en otros trabajos o actividades, pasando a un segundo plano la producción pecuaria, es decir, de la producción pecuaria ellos obtienen un ingreso adicional; también es importante precisar que muchos de los productores pecuarios que se dedican a criar dichos animales son las mujeres, niños y niñas de las zonas rurales los cuales no fueron tomados por las estadísticas del INEI, aquí presenta una falencia en la focalización de la encuesta aplicada.

En el indicador de los gastos en jornales, si se ocasiona un incremento de 1% los impactos sobre la producción de animales por productor son positivos como se puede apreciar en las 4 primeras regresiones, presentando un mayor impacto en las regresiones 1 y 2 presentado con un estimador de 0.0492%. En seguida se hace el análisis del impacto de la tecnología a través del uso de la vacuna, podemos observar claramente que, si los productores hacen uso y/o aplican la vacuna, esto tiene una influencia positiva sobre la cantidad de animales producida, el mayor impacto se encuentra en las regresiones 1 y 2, representado por un 0.166%.

Viendo el impacto en cuanto a la inclusión financiera del productor pecuario, se analiza la variable financiamiento a través de la confirmación de obtener crédito, se indica que los productores que obtuvieron el crédito bancario tienen un impacto positivo sobre su cantidad producida de animales por productor, las regresiones que nos muestran el mayor

impacto son 1 y 2 con 0.183%. Cabe indicar que a una mayor profundidad micro financiera hay mayor producción pecuaria así mejorando la producción nacional. En la constante se puede apreciar una producción pecuaria positiva, es decir, siempre existen animales que se producen si no se hace uso de estos factores de producción, es decir los factores que influyen en esta cantidad de animales que se producen están incluidos en el término de error, por lo tanto, no fueron tomados en la presente investigación, este impacto de otros factores de producción tiene un impacto positivo de 2.197% sobre la producción pecuaria según la regresión 2.

Luego del análisis de los modelos estimados por los métodos de Mínimos Cuadrados Ordinarios (MCO) y Mínimos Cuadrados Generalizados (MCG), se puede apreciar que el R^2 y R^2 ajustado son bajos (Greene H., 1998) y es pertinente confirmar con los gráficos de dispersión en logaritmos y con el test de White que existe heterocedasticidad, este último se puede disminuir con el Método de Mínimos Cuadrados Generalizados, tal cual es señalado en el capítulo IV, por lo tanto, la elección del modelo está en las regresiones estimadas por MCG, estas regresiones son 2, 4 y 6, de estas tres regresiones se toma en cuenta el que tiene menor (AIC) Akaike information criterion y (BIC) Bayesian information criterion, por lo tanto, el que tiene menor de estos criterios es la regresión 2, es el modelo que mejor explica los impactos de los factores de producción sobre la cantidad de animales producidos por productor relacionados a la actividad pecuaria, para los fines de hacer políticas para los posteriores periodos de producción y toma de decisiones tanto a nivel de la región de Cusco y a nivel nacional.

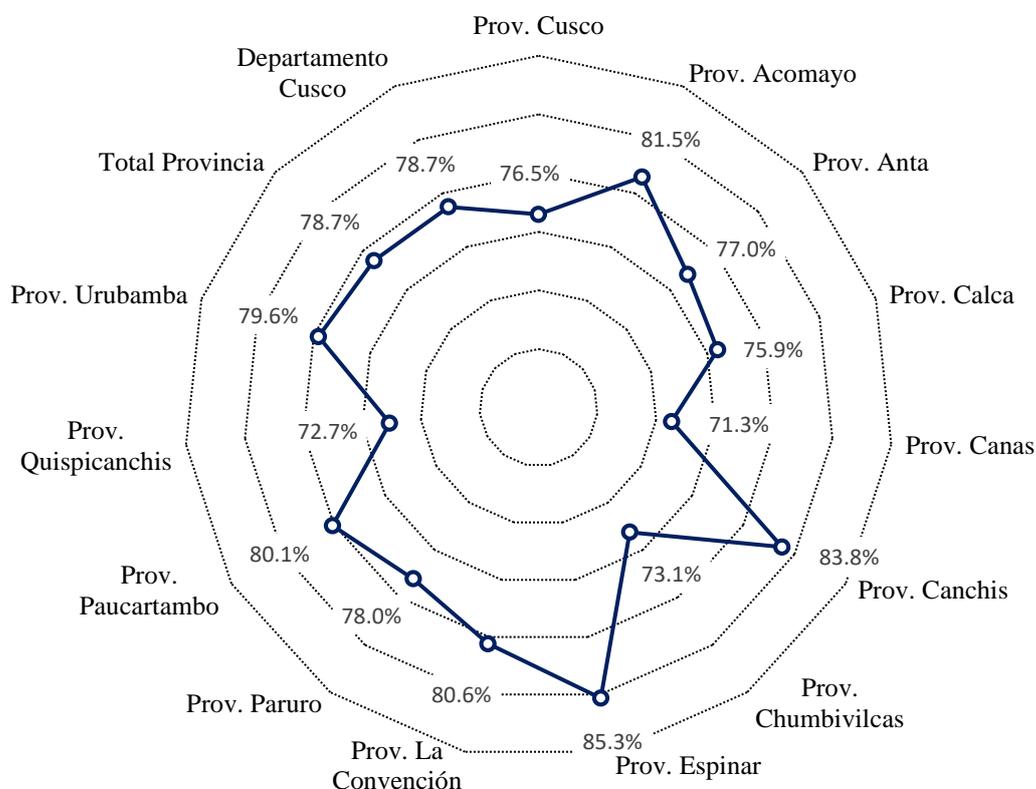
Por otro lado, la función de producción se encuentra explicada en varios campos de la economía ya que se puede aplicar a nivel microeconómico y macroeconómico, en cuanto a la función de producción Cobb-Douglas es utilizada de forma más amplia en trabajos empíricos. Para tener una conexión entre la macroeconomía y la microeconomía, la

macroeconomía estudia la producción agregada del trabajo para una industria o toda una economía, por ejemplo, el producto interno bruto PIB es la suma de todas las unidades productivas individuales en el país como es el sector agropecuario.

El sector agropecuario del departamento del cusco, experimenta más problemas como las institucionales que limitan el desarrollo de la región, los créditos agropecuarios que contribuye a resolver problemas socioeconómicos del sector rural, no cumplen su papel debido a las peculiaridades que tiene el sector agropecuario, la oportunidad, la formalización de la propiedad, el costo razonable, las garantías adecuadas y la suficiencia, los plazos, y además consultar la naturaleza de la inversión, la duración de la garantía, la capitalización de la empresa, el mejoramiento del nivel de vida del usuario y el fomento mismo del rubro financiado; ha de estar sujeto a vigilancia, a seguimiento y evaluación de resultados económicos y sociales. Uno de los tantos problemas de los créditos rurales es la formalidad de las tierras, las zonas rurales del departamento de Cusco, en especial las comunidades campesinas tienen distintos tipos de tierra (cultivos y pastos). La formalización de las propiedades es la regularización de la tenencia de la propiedad informal, eliminando los cuellos de botella institucionales que impiden sanear legal y físicamente la titularidad de dominio, así como el reconocimiento registral de esas propiedades. La Formalización trasciende la mera titulación, es decir, la expedición de títulos de propiedad, que viene a ser tan sólo una parte de todo el proceso. La propiedad y conducción de las tierras agrícolas es normado en la actualidad por el Estado a través de las diferentes leyes y normas que se han dado, así tenemos que actualmente la entidad encargada de normar el uso de la tierra agrícola es COFOPRI (Organismo de Formalización de la Propiedad Informal). Organismo Público Descentralizado adscrito al Sector Vivienda con personería jurídica de derecho público y constituye un pliego presupuestal.

Gráfico 25

Avance de Inversión pública a nivel de provincias y departamento de Cusco
(Devengado/PIM) % - 2018



PIM: Presupuesto Institucional Modificado

Devengado: es el reconocimiento de una obligación de pago que se registra sobre la base del compromiso previamente formalizado y registrado.

Elaboración en base a la Consulta Amigable 2018 - Ministerio de Economía y Finanzas (MEF)

En cuanto a inversión de los recursos económicos tanto en la ejecución de proyectos de inversión (sean productivos y de otras áreas) y actividades programadas por la entidades gubernamentales, son de suma utilidad para mantener el desarrollo económico, reducir la pobreza y mejorar las condiciones de vida de la población rural, por ello resulta indispensable elevar la rentabilidad y la competitividad de la actividad agropecuaria a través del aprovechamiento sostenible de las tierras y el uso eficiente del agua. En el departamento de Cusco, la provincia de Espinar en cuanto a inversión pública a nivel de devengado es el que más destino con un 85.3%, seguido por la provincia de Canchis 83.8% y Acomayo 81.5%, es decir su gastos fueron los más elevados de acuerdo a su presupuesto

institucional modificado, entre ellos gastos en recursos y proyectos productivos, así mismo estas provincias tienden a ser las que más invierten en producción del ganado y sus derivados, por su clima y áreas de terrenos cultivables y no cultivables. Por otra parte, el Gobierno Regional del Cusco realiza en concurso anual del PRECOMPITE, que constituye un fondo concursable para cofinanciar propuestas productivas (planes de negocio). Tiene como objetivo mejorar la competitividad de las cadenas productivas mediante el desarrollo, adaptación, mejora o transferencia de tecnología. Se considera la transferencia de equipos, maquinarias, infraestructura, insumos, materiales y servicios para los agentes económicos organizados, exclusivamente en zonas donde la inversión privada sea insuficiente para lograr el desarrollo competitivo y sostenible de la cadena productiva.

5.4 Discusión de resultados

A partir de la hipótesis general planteada en la presente investigación “Los factores productivos (capital, mano de obra, tecnología y financiamiento) influyen positivamente sobre la producción pecuaria en el departamento de Cusco, período 2018 a través de un análisis microeconómico – función Cobb Douglas”, en contraste con los resultados se corrobora que todo los indicadores que explican a los factores productivos en su forma conjunta influyen positivamente sobre la producción pecuaria (cantidad de animales), tal como se puede apreciar en la regresión 2, en el cual se puede apreciar que la suma de los estimadores es 0.9233, inferior a 1 y según la teoría producción o firma menciona que tiene rendimientos decreciente a escala de la producción pecuaria en el departamento del Cusco en el periodo de estudio, este impacto de manera directa es fundamentada por los estimadores del estudio, por las seis investigaciones nacionales e internaciones del capítulo II que utilizan el modelo econométrico de producción Cobb Douglas, en el capítulo III los indicadores que explican los factores productivos como por ejemplo: el crédito, la

inversión pública y el avance de la tecnología influyen positivamente sobre la producción pecuaria y sus derivados; cabe mencionar que la producción agropecuaria tienden a ser economías con rendimientos decrecientes a escala, fundamentada también en el libro de Análisis Microeconómico (Varian, 1998, pág. 414).

1. La primera hipótesis específica “La variable o factor capital a través de sus dimensiones e indicadores influye positivamente sobre la producción pecuaria en el departamento de Cusco, período 2018 a través de un análisis microeconómico – función Cobb Douglas” comparando con los resultados obtenidos, los indicadores de manera influyen positivamente sobre la producción pecuaria, detallando la influencia directa de los indicadores de capital se tiene lo siguiente: cantidad de parcelas por productor influye en 0.161%, superficie de parcelas por productor en hectáreas influye en 0.0152% y gasto en equipo por productor en soles afecta en 0.0499%, la superficie en pastos por productor en hectáreas afecta directamente en 0.0475%; fundamentada con los antecedentes de la presente investigación las variables relacionadas al capital influyen directamente sobre la producción, según la teoría de la firma, el capital usado en el proceso productivo normalmente afecta positivamente en los outputs y en los diagnósticos encontrados como los indicadores de inversión pública en su mayoría afecta directamente a la producción de las actividades pecuarias.

2. La segunda hipótesis específica “La variable o factor mano de obra a través de sus dimensiones e indicadores influyen sobre la producción pecuaria en el departamento de Cusco, período 2018 a través de un análisis microeconómico – función Cobb Douglas” comparando con los resultados obtenidos, el indicador que mejor explica es el gasto en jornal en soles por productor afecta positivamente sobre la producción pecuaria de animales, detallando la influencia de los indicadores de capital se tiene lo siguiente: población económicamente activa por provincia influye en -0.176% (siendo

un impacto negativo) y gasto en jornal por productor en soles impacta positivamente en 0.0492%. El impacto de la mano de obra, a través de gasto en jornal por productor en soles, afecta de manera directa sobre la producción de animales, haciendo comparación con los antecedentes de las seis investigaciones hay un impacto positivo de los indicadores de la mano de obra sobre la producción ya sea en estudio de serie temporal o corte transversal, en la teoría de la firma el impacto de la mano de obra sobre la producción pecuaria es directa en un contexto de rendimientos crecientes a escala y finalmente el capítulo III nos presenta un comportamiento directo entre la PEA y producción agropecuaria entre los años 2017 y 2018 (a pesar de que el estimador resulto ser negativo entre PEA y cantidad de animales producido para el presente estudio).

3. La tercera hipótesis específica “La variable o factor tecnología a través de su dimensión e indicador influye positivamente sobre la producción pecuaria en el departamento de Cusco, período 2018 a través de un análisis microeconómico – función Cobb Douglas” comparando con los resultados obtenidos el indicador dummy se confirma que la aplicación de la vacuna influye positivamente en 0.166% sobre la producción pecuaria, este resultado se sustenta en la teoría de la producción, donde el factor de producción influye de manera directa sobre los outputs, en función al capítulo III se afirma el comportamiento positivo entre el avance de la tecnología y la producción pecuaria junto a sus derivados.

4. La cuarta hipótesis específica “La variable o factor financiamiento a través de su dimensión e indicador influye positivamente sobre la producción pecuaria en el departamento de Cusco, período 2018 a través de un análisis microeconómico – función Cobb Douglas” comparando con los resultados obtenidos el indicador dummy, se prueba la confirmación de obtener crédito impacta positivamente en

0.183% sobre la producción pecuaria, basado en la teoría de la firma que el factor de producción afecta de manera positiva y en el diagnóstico se aprecia una relación directa entre los indicadores de crédito y los indicadores de producción pecuaria.

CONCLUSIONES

1. El impacto del factor de producción capital influye positivamente sobre la producción pecuaria en cuanto a la cantidad de animales, el estimador más influyente es el perteneciente a superficie de pasto (Hectáreas) por productor con un impacto y significativo en 0.475% sobre la producción de animales, fundamentalmente en la inversión en alquilar de áreas y/o terrenos para cultivo de pasto, siembra de forrajes mejorados, alfa, pastos no manejables, entre otros; pero una gran mayoría los combina esta inversión con el tema agrícola en zonas rurales, de la actividad agrícola se originan derivados para la alimentación de animales. Así la alimentación es fundamental basándose en la cantidad de parcelas con pastos que posea cada productor pecuario.

2. El factor mano de obra protagoniza un impacto positivo sobre la producción pecuaria, siendo relevante el gasto en jornales en soles por productor generando un impacto de 0.0492% sobre la producción, para contratar trabajadores permanentes y eventuales durante toda la etapa de la producción de animales, sobre todo en los clasificados como animales mayores (ganado y otros); las investigaciones de Cruz y Cárdenas mencionado anteriormente al igual que la presente tesis indica que la variable mano de obras influye de manera directa corroborando con la teoría de la producción y resultados.

3. El factor tecnología tiene un impacto positivo sobre la producción de animales, medido a través de la aplicación de vacunas a los animales relacionados a la producción pecuaria, el mismo que tiene un impacto de 0.166%. Mantener una sanidad animal aumentará la producción y productividad pecuaria, los tres niveles de gobiernos realizan el apoyo en actividades y/o acciones de programas y proyectos productivos en capacitación y asistencia técnica de la salubridad animal.

4. Factor financiamiento tiene un impacto positivo sobre la producción pecuaria, a través de la obtención del crédito bancario con un impacto de 0.183% , debido a que los créditos bancarios y de microfinanzas vinculados a la actividad pecuaria son el soporte inicial para una inversión o reinversión para un aumento de la producción, por las facilidades de créditos o prestamos que otorgan la entidades bancarias estatales o privadas de acuerdo a las características diversas de los pequeños y medianos productores, que muestran dificultades para el acceso a financiamiento formal; aunque para el 2018 la evolución del financiamiento en el departamento del Cusco aumentó para el año 2018 respecto al año 2017, no cabe duda y según los resultados de la presente investigación es el pilar fundamental para aumentar la producción animal en la actividad pecuaria departamental.

RECOMENDACIONES

1. Impulsar el sembrío de pasto (Hectáreas) por productor, es decir, ampliar la superficie de pastos mejorados, siendo estos pastos manejables, sensibilizar a la población que la actividad pecuaria y derivados si puede ser una fuente para impulsar el crecimiento económico a través de generar empleo, generar más fondos concursables (por ejemplo, el PROCOMPITE).
2. También es de suma importancia incrementar el jornal de los trabajadores pecuarios, esto se aumentará con una mayor rentabilidad (mayor producción pecuaria) entonces se puede hacer que incremente la población económicamente activa en el sector pecuario; a través la sensibilización, mejores políticas públicas a favor de la actividad pecuaria y apoyo con proyectos de inversión de niveles gubernamentales, es decir, los gobiernos locales, regionales y central; por ejemplo apoyo a través de inversiones en cuanto a equipos con respectiva capacitación para así incrementar la producción pecuaria. Potenciar la actividad pecuaria creando ofertas laborales alternos para situaciones adversas de otros sectores como la extracción de petróleo, gas y minerales, construcción, comercio y otros servicios.
3. Poner énfasis en el factor tecnología, se debería prestar mucha atención a los animales con productos de salubridad animal y capacitación técnica oportuna y adecuada, debido a que hay temporada de que los factores climatológicos juegan en contra y otros.
4. Poner énfasis en el factor financiamiento, es importante hacer una inclusión financiera a través de las entidades financieras en este caso las microfinanzas, es decir, generar confianza en los productores en el sistema financiero, las entidades gubernamentales tienen que incrementar convenios y/o acuerdos con las instituciones financieras para seguir incluyendo y bancarizando a los pequeños productores.

BIBLIOGRAFÍA

- Agrobanco. (2018). *Agrobanco Credito pecuario*. Obtenido de <https://www.agrobanco.com.pe/credito/credito-pecuario/>
- BCRP. (2017). *Caracterizacion del Departamento del Cusco*. Obtenido de <http://www.bcrp.gob.pe/docs/Sucursales/Cusco/cusco-caracterizacion.pdf>
- BCRP Sintesis de la actividad económica, C. (2017). *Banco central de reserva del Perú, Sede Cusco*. Obtenido de <https://www.bcrp.gob.pe/estadisticas/informacion-regional/cusco/cusco.html>
- BCRP Sintesis de la actividad económica, C. (2014). *Banco central de reserva del Perú, Sede Cusco*. Obtenido de <https://www.bcrp.gob.pe/estadisticas/informacion-regional/cusco/cusco.html>
- BCRP Sintesis de la actividad económica, C. (2015). Obtenido de <https://www.bcrp.gob.pe/estadisticas/informacion-regional/cusco/cusco.html>
- BCRP Sintesis de la actividad económica, C. (2016). Obtenido de <https://www.bcrp.gob.pe/estadisticas/informacion-regional/cusco/cusco.html>
- BCRP Sintesis de la actividad económica, C. (2018). Obtenido de <https://www.bcrp.gob.pe/estadisticas/informacion-regional/cusco/cusco.html>
- Bernal, R., & Peña, X. (2011). *Guía práctica para la evaluación impacto*. Bogotá, Colombia.
- Cameron, C., & Trivedi, P. (2005). *Microeconometrics, Methods and Applications*. Cambridge, UK: Cambridge University Press.
- Cárdenas Tapia, C. M., Ornetá Leiva, N., & Ornetá Leiva, C. (2017). *Análisis de la función de producción Cobb-Douglas y su aplicación en la producción de papa en la Provincia de Pachitea - Huánuco 2015*. Universidad Nacional Hermilio Valdizán, Huánuco, Perú. Obtenido de <http://repositorio.unheval.edu.pe/bitstream/handle/UNHEVAL/1217/TEC%2000276%20C28.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Chong Rios, A. I., & Tapullima Torres, T. G. (2015). *Evaluación econométrica de la función de producción Cobb Douglas aplicado al sector agropecuario en Loreto periodo 1992-2013*. Universidad Nacional de la Amazonía Peruana, Iquitos, Perú. Obtenido de http://repositorio.unapiquitos.edu.pe/bitstream/handle/UNAP/3479/Alexci_Tesis_Titulo_2015.pdf?sequence=1
- Cortázar Martínez, A., & Montañó Raygoza, E. (2011). *La función Cobb Douglas en la producción de algodón del Valle de Juárez: Aplicación a factores definidos e interpretación específica de resultados*. Universidad Autónoma de Ciudad Juárez, México, México. Obtenido de <http://fuente.uan.edu.mx/publicaciones/03-09/9.pdf>

- Cruz Lauracio, J. (2018). *Análisis de la función de producción Cobb Douglas que mejor optimiza la productividad de la quinua orgánica en la región Puno*. Universidad Nacional del Altiplano, Puno, Perú. Obtenido de http://repositorio.unap.edu.pe/bitstream/handle/UNAP/9612/Juan_Cruz_Lauracio.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- DIRAGRI CUSCO. (2018). *Agenda regional agraria Cusco*. Obtenido de <http://www.dracusco.gob.pe/wp-content/uploads/2015/05/agenda-2018.pdf>
- DIRAGRI CUSCO. (2019). *Boletín Pecuario Regional mes de julio 2019*. Obtenido de <http://www.dracusco.gob.pe/wp-content/uploads/2015/06/Bolet%C3%ADn%2007-19.pdf>
- Ean, C. (2018). *Ediciones Universidad de EAN Colombia*. Obtenido de <http://edicionesean.ean.edu.co/index.php/working-papers>
- EL SIGLO DEL TORREÓN*. (21 de Setiembre de 2020). Obtenido de <https://www.elsiglodetorreon.com.mx/noticia/920714.concentran-10-paises-el-comercio-agricola.html#:~:text=Producci%C3%B3n,a%20nivel%20global%20del%20sector.>
- Encuesta nacional agropecuaria, I. (2017). *Encuesta nacional agropecuaria INEI*. Obtenido de https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones_digitales/Est/Lib1593/
- Fernández-Baca Llamosas, J. A. (2008). *Microeconomía Teoría y aplicaciones Tomo I*. Lima, Perú: Centro de Investigación de la Universidad del Pacífico.
- García Nuñez, L. (2015). *Econometría I*. Lima, Perú: Fondo editorial de La Pontificia Universidad Católica del Perú.
- García Nuñez, L. (2015). *Econometría I*. Lima, Perú: Fondo editorial de La Pontificia Universidad Católica del Perú.
- Greene H., W. (1998). *Análisis Econométrico*. Madrid, España: Printice Hall.
- Gujarati, D. N. (2010). *Econometría*. Mexico D.F.: The McGRAW-Hill Companies, Inc.
- Hernández Sampieri, R. (2014). *Metodología de la investigación*. Obtenido de Sexta edición: <https://www.uca.ac.cr/wp-content/uploads/2017/10/Investigacion.pdf>
- INEI. (2016). *Resultados de las pequeñas, medianas y grandes unidades agropecuarias*. Obtenido de Encuesta Nacional agropecuaria 2016: https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones_digitales/Est/Lib1436/libro.pdf

- INEI. (2018). Encuesta Nacional Agropecuaria. Perú. Obtenido de <http://inei.inei.gob.pe/microdatos/>
- INEI. (2018). Estadísticas Empleo. Perú. Obtenido de <https://www.inei.gob.pe/estadisticas/indice-tematico/ocupacion-y-vivienda/#url>
- INEI Estructura empresarial, P. (2018). *Perú, Estructura empresarial, Inei*. Obtenido de https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones_digitales/Est/Lib1703/
- INEI Glosario, P. (2014). *Glosario de terminos INEI*. Obtenido de https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones_digitales/Est/Lib1268/Glosario.pdf
- Mantilla, F. (2015). *Técnicas de muestreo*. Sangolquí, Ecuador: Comisión editorial de la Universidad de las Fuerzas Armadas - ESPE.
- Martinez Reinoso, B. R. (2018). *La Inversión en el sector agropecuario y su incidencia en el PBI sectorial, periodo: 2000-2015*. Universidad Nacional de Chimborazo, Riobamba, Ecuador. Obtenido de <http://dspace.unach.edu.ec/bitstream/51000/4720/1/UNACH-EC-FCP-ECO-2018-0002.pdf>
- Mas Colell, A., Whinston, M., & Green, J. (1995). *Microeconomic Theory*. New York, USA: Oxford University Press.
- Mendoza, W. (2014). *Cómo investigan los economistas. Guía para elaborar y desarrollar un proyecto de investigación*. Lima: Fondo Editorial - Pontificia Universidad Católica del Perú.
- MINAGRI. (2018). *Anuario estadístico de la producción pecuaria y avícola*. Obtenido de <http://siea.minagri.gob.pe/siea/?q=publicaciones/anuario-de-produccion-pecuaria>
- MINAGRI Estadística pecuaria, P. (2017). *MINAGRI Estadística pecuaria intensiva*. Obtenido de Guía metodológica: http://siea.minagri.gob.pe/siea/sites/default/files/iii_estadistica_pecuaria_intensiva.pdf
- MINAGRI Glosario, P. (2012). *Glosario de terminos de Minagri*. Obtenido de <http://siea.minagri.gob.pe/siea/sites/default/files/Cap%2014%20%20glosario%20terminos%20e%20informaci%C3%B3n%20catastral.pdf>
- Ministerio de producción, A. e. (2018). *Anuario estadístico industrial, mipyme, comercio interno*. Obtenido de <http://ogeiee.produce.gob.pe/index.php/shortcode/oeedocumentos-publicaciones/publicaciones-anuales/item/874-anuario-estadistico-industrial-mipyme-y-comercio-interno-2018>
- Morales Hernández, J. L., Gonzáles Razo, F. d., & Hernández Martínez, J. (2016). *Función de producción de la ganadería de carne en la zona sur del Estado*. Universidad

Autónoma del Estado de México, México. Obtenido de <http://www.scielo.org.mx/pdf/rmcp/v9n1/2448-6698-rmcp-9-01-1.pdf>

Nicholson, W. (2008). *Teoría Microeconómica principios básicos y ampliaciones* (Novena edición ed.). (J. Reyes Martínez, Ed.) Mexico D.F., México. Obtenido de <https://elvisjgblog.files.wordpress.com/2019/04/teorc3ada-microeconc3b3mica-9c2b0-edicic3b3n-walter-nicholson.pdf>

Nicholson, Walter; Snyder , Christopher. (2011). *Microeconomía Intermedia*. Mexico D.F.: Cengage Learning Editores, S.A.

PEA regional INEI, P. C. (2018). *Poblacion económicamente activa del Perú por regiones*. Obtenido de <https://www.inei.gob.pe/estadisticas/indice-tematico/ocupacion-y-vivienda/>

Rebollar, S., Callejas, N., & Guzman, E. (2018). *La función Cobb-Douglas de la producción semintensiva de leche en el sur del Estado de México*. Obtenido de http://ri.uaemex.mx/bitstream/handle/20.500.11799/80074/Extenso_Cobb%20Douglas%20Leche_AE_marzo%202018.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Rosales Alvarez, R. A., Apaza Mamani, E., & Bonilla Londoño, J. A. (2004). *Economía de la producción de bienes agrícolas teoría y aplicaciones*. Obtenido de https://economia.uniandes.edu.co/components/com_booklibrary/ebooks/d2004-34.pdf

Varian, H. (1998). *Análisis Microeconómico* (Tercera Edición ed.). Barcelona, España: Norton & Company.

Webster, A. (2001). *Estadística aplicada a los negocios y a la economía*. Bogota, Colombia.

Wooldridge, J. (2010). *Introducción a la econometría*. Michigan, USA: Cengage Learning.

ANEXOS

Anexo 1: Operacionalización de la hipótesis.

VARIABLE DEPENDIENTE, EXPLICADA O REGRESADA

VARIABLE	DIMENSIONES	INDICADORES	FUENTE
PRODUCCION PECUARIA	CANTIDAD PRODUCIDA	CANTIDAD PECUARIA PRODUCIDA EN LOS ULTIMOS 12 MESES	INEI - Encuesta nacional agropecuaria 2018

Elaboración en base a la Encuesta Nacional Agropecuaria y Estadísticas 2018 - Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI)

VARIABLE INDEPENDIENTE, EXPLICATIVA O REGRESORAS

VARIABLE	DIMENSIONES	INDICADORES	FUENTE
CAPITAL	PARCELAS Y/O CHACRAS	CANTIDAD DE PARCELAS Y/O CHACRAS	INEI - Encuesta nacional agropecuaria 2018
		SUPERFICIE DE PARCELAS Y/O CHACRAS EN HECTÁREA O HECTÓMETRO	INEI - Encuesta nacional agropecuaria 2018
	GASTO EN EQUIPOS	GASTO EN SOLES EN COMPRA DE EQUIPOS	INEI - Encuesta nacional agropecuaria 2018
	PASTOS NATURALES	SUPERFICIE CON PASTO NATURALES MANEJABLES Y NO MANEJABLES EN HÉCTAREAS O HECTÓMETRO	INEI - Encuesta nacional agropecuaria 2018
MANO DE OBRA	TRABAJADORES	POBLACIÓN ECONÓMICAMENTE ACTIVA PARA EL AÑO 2018	INEI - Estadísticas 2018

	GASTO EN PERSONAL	GASTO EN SOLES EN PAGO DE JORNALES A PEONES	INEI - Encuesta nacional agropecuaria 2018
TECNOLOGIA	APLICACIÓN DE VACUNAS	CONFIRMACIÓN DE LA APLICACIÓN DE LA VACUNA	INEI - Encuesta nacional agropecuaria 2018
FINANCIAMIENTO	CRÉDITO BANCARIO	CONFIRMACIÓN DE OBTENER CRÉDITO	INEI - Encuesta nacional agropecuaria 2018

Elaboración en base a la Encuesta Nacional Agropecuaria y Estadísticas 2018 - Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI)

Anexo 2: Matriz de consistencia.

MATRIZ DE CONSISTENCIA							
POI	FORMULACION DEL PROBLEMA	OBJEIVO	HIPO TESIS	VARIABLE DEPENDIENTE, EXPLICADA O REGRESADA			
La presente investigación pretende conocer la INFLUENCIA Y/O IMPACTO del capital, mano de obra, tecnología y financiamiento (de los productores pecuarios del departamento del Cusco) en la producción pecuaria en el periodo 2018	GENERAL	GENERAL	GENERAL	VARIABLE	DIMENSIONES	INDICADORES	FUENTE
	¿Cómo influyen los factores de producción (capital, mano de obra, tecnología y financiamiento) empleados por los productores sobre la producción pecuaria en el departamento del Cusco en el periodo 2018, a través de un análisis microeconómico – función Cobb Douglas?	Describir la influencia de los factores productivos (capital, mano de obra, tecnología y financiamiento) sobre la producción pecuaria en el departamento del Cusco en el periodo 2018 a través de un análisis microeconómico – función Cobb Douglas.	El capital empleado, la mano de obra, la tecnología y acceso a financiamiento influyen positivamente sobre la producción pecuaria en el ámbito de intervención en el periodo 2018, a través de un análisis microeconómico – función Cobb Douglas.	PRODUCCION PECUARIA	CANTIDAD PECUARIA PRODUCIDA	CANTIDAD DE ANIMALES PRODUCIDA EN LOS ULTIMOS 12 MESES	INEI - Encuesta nacional agropecuaria 2018
	ESPECÍFICOS	ESPECÍFICOS	ESPECÍFICOS	VARIABLE INDEPENDIENTE, EXPLICATIVA O REGRESORAS			
	¿Cómo influye el capital empleado sobre la producción pecuaria en el departamento del Cusco en el periodo 2018, a través de un análisis microeconómico – función Cobb Douglas?	Describir la influencia del capital sobre la producción pecuaria en el departamento de Cusco en el periodo 2018, a través de un análisis microeconómico – función Cobb Douglas.	la variable CAPITAL, el cual se emplea en la producción pecuaria con sus variables dimensión PARCELAS Y/O CHACRAS, GASTO EN EQUIPOS Y PASTOS NATURALES influye positivamente sobre la producción pecuaria en su ámbito de intervención en el periodo 2018, a través de un análisis microeconómico – función Cobb Douglas.	CAPITAL	PARCELAS Y/O CHACRAS	CANTIDAD DE PARCELAS Y/O CHACRAS	INEI - Encuesta nacional agropecuaria 2018
						SUPERFICIE DE PARCELAS Y/O CHACRAS EN HECTÁREA O HECTÓMETRO	INEI - Encuesta nacional agropecuaria 2018
	¿Cómo influye la mano de obra utilizada por los productores sobre la producción pecuaria en el departamento de Cusco en el periodo 2018, a través de un análisis microeconómico – función Cobb Douglas?	Describir la influencia de la mano de obra sobre la producción pecuaria en el departamento de Cusco en el periodo 2018, a través de un análisis microeconómico – función Cobb Douglas.	la variable MANO DE OBRA que se emplea en la producción pecuaria posee las variables dimensión TRABAJADORES y GASTO EN PERSONAL; influye positivamente sobre la producción pecuaria en el departamento de Cusco en el periodo 2018, a través de un análisis microeconómico – función Cobb Douglas.	MANO DE OBRA	GASTO EN EQUIPOS	GASTO EN SOLES EN COMPRA DE EQUIPOS	INEI - Encuesta nacional agropecuaria 2018
						PASTOS NATURALES	SUPERFICIE CON PASTO NATURALES MANEJABLES Y NO MANEJABLES EN HÉCTAREAS O HECTÓMETRO
	¿Cómo influye la tecnología utilizada por los productores sobre la producción pecuaria en el departamento de Cusco en el periodo 2018, a través de un análisis microeconómico – función Cobb Douglas?	Describir la influencia de la tecnología sobre la producción pecuaria en el departamento de Cusco en el periodo 2018, a través de un análisis microeconómico – función Cobb Douglas.	la variable TECNOLOGÍA que se emplea en la producción pecuaria posee la variable dimensión APLICACIÓN DE VACUNAS (si existe la aplicación de vacunas), influye positivamente sobre la producción pecuaria en el departamento de Cusco en el periodo 2018, a través de un análisis microeconómico – función Cobb Douglas.	TECNOLOGIA	TRABAJADORES	POBLACIÓN ECONÓMICAMENTE ACTIVA PARA EL AÑO 2018	INEI - Estadísticas 2018
						GASTO EN PERSONAL	GASTO EN SOLES EN PAGO DE JORNALES A PEONES
	¿Cómo influye el financiamiento de los productores sobre la producción pecuaria en el departamento de Cusco en el periodo 2018, a través de un análisis microeconómico – función Cobb Douglas?	Describir la influencia del financiamiento (crédito) sobre la producción pecuaria en el departamento de Cusco en el periodo 2018, a través de un análisis microeconómico – función Cobb Douglas.	la variable FINANCIAMIENTO posee la variable dimensión CRÉDITO BANCARIO (si los productores obtuvieron el crédito bancario), influye positivamente sobre la producción pecuaria en el departamento del Cusco en el periodo 2018, a través de un análisis microeconómico – función Cobb Douglas.	FINANCIAMIENTO	APLICACIÓN DE VACUNAS	CONFIRMACIÓN DE LA APLICACIÓN DE LA VACUNA	INEI - Encuesta nacional agropecuaria 2018
CRÉDITO BANCARIO						CONFIRMACIÓN DE OBTENER CRÉDITO	INEI - Encuesta nacional agropecuaria 2018

Anexo 3: Variables, preguntas de la encuesta, etiquetas de la base de datos e indicadores.

VARIABLES	PREGUNTA	ETIQUETA BASE DE DATOS	INDICADOR		
INFORMACION GENERAL DEL PRODUCTOR	SEXO	P1103	GENERO		
	¿QUE EDAD TIENE EN AÑOS CUMPLIDOS? AÑOS	P1104_A	EDAD		
	¿CUÁL ES EL NIVEL DE EDUCACIÓN ALCANZADO?	P1105	NIVEL DE INSTRUCCION		
PRODUCCION PECUARIA	DURANTE LOS ÚLTIMOS 12 MESES, DE..... A ¿QUÉ CANTIDAD DE:Nacieron? CANTIDAD (Enteros)	P403A_1	CANTIDAD DE ANIMALES PRODUCIDA		
	DURANTE LOS ÚLTIMOS 12 MESES, DE..... A ¿QUÉ CANTIDAD DE:Vendió beneficiado? CANTIDAD ENTERA	P403A_4_1_ENT			
	DURANTE LOS ÚLTIMOS 12 MESES, DE..... A ¿QUÉ CANTIDAD DE:Vendió en pie? CANTIDAD ENTERA	P403A_4_2_ENT			
	DURANTE LOS ÚLTIMOS 12 MESES, DE..... A ¿QUÉ CANTIDAD DE:Consumió en el Hogar? CANTIDAD ENTERA	P403A_5_ENT			
	DURANTE LOS ÚLTIMOS 12 MESES, DE..... A ¿QUÉ CANTIDAD DE:Dio en trueque? ENTERO	P403A_6_ENT			
	DURANTE LOS ÚLTIMOS 12 MESES, DE..... A ¿QUÉ CANTIDAD DE:Se destinó a la elaboración de derivados? ENTERO	P403A_8_ENT			
	DURANTE LOS ÚLTIMOS 12 MESES, DE..... A ¿QUÉ CANTIDAD DE:Dio en donación, robados o como pago en especie? ENTERO	P403A_9_ENT			
	¿ACTUALMENTE CUÁNTAS PARCELAS O CHACRAS TRABAJA O CONDUCE EN ESTE DISTRITO/DEPARTAMENTO (Incluya parcelas arrendadas, propias, invadidas,etc.)?	P1201	CANTIDAD DE PARCELAS Y/O CHACRAS		
	SUPERFICIE TOTAL DE TODAS LAS PARCELAS O CHACRAS ENTERO	P1202_ENT	SUPERFICIE DE PARCELAS Y/O CHACRAS EN HECTÁREA O HECTÓMETRO		
CAPITAL	DURANTE LOS ÚLTIMOS 12 MESES, DE...A.... ¿CUÁNTO GASTÓ EN: 9A. Compra de equipos pecuarios?	P1002B_9A	GASTO EN SOLES EN COMPRA DE EQUIPOS		
	DURANTE LOS ÚLTIMOS 12 MESES, DE...A.... ¿CUÁNTO GASTÓ EN: 9B. Compra demaquinaria pecuaria?	P1002B_9B			
	DURANTE LOS ÚLTIMOS 12 MESES, DE...A..... ¿CUÁNTO GASTÓ EN: 10A.Alquiler y/o mantenimiento de equipos pecuarios?	P1002B_10A			
	DURANTE LOS ÚLTIMOS 12 MESES, DE...A..... ¿CUÁNTO GASTÓ EN: 10B. Otro(compra de sogas, alambre y clavos, etc.)?	P1002B_10B			
	DURANTE LOS ÚLTIMOS 12 MESES, DE...A.... ¿CUÁNTO GASTÓ EN: 1. Alimentospara animales?	P1002B_1			
	DURANTE LOS ÚLTIMOS 12 MESES, DE...A.... ¿CUÁNTO GASTÓ EN: 1A. Pago porconsumo de agua (para la actividad pecuaria)?	P1002B_1A			
	DURANTE LOS ÚLTIMOS 12 MESES, DE...A.... ¿CUÁNTO GASTÓ EN: 1B. Pago porconsumo de energía (para la actividad pecuaria)?	P1002B_1B			
	DURANTE LOS ÚLTIMOS 12 MESES, DE...A.... ¿CUÁNTO GASTÓ EN: 3. Vacunas?	P1002B_3			
	DURANTE LOS ÚLTIMOS 12 MESES, DE...A.... ¿CUÁNTO GASTÓ EN: 4.Medicamentos veterinarios: analgésicos, antibióticos, vitaminas, etc.?	P1002B_4			
	DURANTE LOS ÚLTIMOS 12 MESES, DE...A.... ¿CUÁNTO GASTÓ EN: 5. Otrosproductos veterinarios (desinfectantes, etc.)?	P1002B_5			
	DURANTE LOS ÚLTIMOS 12 MESES, DE...A.... ¿CUÁNTO GASTÓ EN: 6.Reproducción?	P1002B_6			
		¿CUÁNTA SUPERFICIE TIENE CON PASTOS NATURALES MANEJADOS? ENTERO		P1211_SUP_1	SUPERFICIE CON PASTO NATURALES MANEJABLES Y NO MANEJABLES EN HÉCTAREAS O HECTÓMETRO
		¿CUÁNTA SUPERFICIE TIENE CON PASTOS NATURALES NO MANEJADOS? ENTERO		P1212_SUP_1	
MANO DE OBRA	PEA 2018 DE PERU	PEA	POBLACIÓN ECONÓMICAMENTE ACTIVA PARA EL AÑO 2018		
	DURANTE LOS ÚLTIMOS 12 MESES, DE...A.... ¿CUÁNTO GASTÓ EN: 7A. Pago a jornaleros o peones permanentes: Hombres?	P1002B_7A_1	GASTO EN SOLES EN PAGO DE JORNALES A PEONES		
	DURANTE LOS ÚLTIMOS 12 MESES, DE...A.... ¿CUÁNTO GASTÓ EN: 7A. Pago a jornaleros o peones permanentes: Mujeres?	P1002B_7A_2			
	DURANTE LOS ÚLTIMOS 12 MESES, DE...A.... ¿CUÁNTO GASTÓ EN: 7B. Pago a jornaleros o peones eventuales: Hombres?	P1002B_7B_1			
DURANTE LOS ÚLTIMOS 12 MESES, DE...A.... ¿CUÁNTO GASTÓ EN: 7B. Pago a jornaleros o peones eventuales: Mujeres?	P1002B_7B_2				
TECNOLOGIA	EN LOS ÚLTIMOS 12 MESES, DE...A..... ¿LA EMPRESA/UD. APLICÓ VACUNAS A SUS	P407A	CONFIRMACIÓN DE LA APLICACIÓN DE LA VACUNA		
FINANCIAMIENTO	¿OBTUVO EL CRÉDITO QUE SOLICITÓ?	P902	CONFIRMACIÓN DE OBTENER CRÉDITO		

Anexo 4: Variables, etiqueta de software, fuente y base de datos.

VARIABLES	ETIQUETA SOFTWARE	FUENTE	BASE DE DATOS
INFORMACION GENERAL DEL PRODUCTOR	GENERO	Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI) Encuesta nacional agropecuaria 2018	CAPÍTULO 1100: CARACTERÍSTICAS DEL PRODUCTOR/A
	EDAD	Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI) Encuesta nacional agropecuaria 2018	AGROPECUARIO/A Y SU FAMILIA
	NIVEL_INSTRUCCION	Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI) Encuesta nacional agropecuaria 2018	SECCIÓN 400A: PRODUCCIÓN PECUARIA
PRODUCCION PECUARIA	PRODUCCION	Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI) Encuesta nacional agropecuaria 2018	
CAPITAL	CANT_PARCELA	Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI) Encuesta nacional agropecuaria 2018	CAPÍTULO 1200: CARACTERÍSTICAS DE LA UNIDAD AGROPECUARIA AL DÍA DE LA ENTREVISTA
	SUP_PARCELA	Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI) Encuesta nacional agropecuaria 2018	CAPÍTULO 1000: COSTOS DE LA PRODUCCIÓN DE LA ACTIVIDAD AGROPECUARIA
	GAS_EQUIPO	Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI) Encuesta nacional agropecuaria 2018	CAPÍTULO 1200: CARACTERÍSTICAS DE LA UNIDAD AGROPECUARIA AL DÍA DE LA ENTREVISTA
	SUP_PASTO	Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI) Encuesta nacional agropecuaria 2018	SECCIÓN 1200A: USOS DE LA TIERRA
	PEA	Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI) Estadísticas Empleo 2018	INEI - ESTADÍSTICAS 2018
MANO DE OBRA	GAS_JORNAL	Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI) Encuesta nacional agropecuaria 2018	CAPÍTULO 1000: COSTOS DE LA PRODUCCIÓN DE LA ACTIVIDAD AGROPECUARIA
TECNOLOGIA	VACUNA	Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI) Encuesta nacional agropecuaria 2018	CAPÍTULO 500 BUENAS PRÁCTICAS PECUARIAS
FINANCIAMIENTO	CREDITO	Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI) Encuesta nacional agropecuaria 2018	CAPÍTULO 900: SERVICIOS FINANCIEROS (PARA TODO PRODUCTOR/A AGROPECUARIO/A)

Elaboración en base a la Encuesta Nacional Agropecuaria y Estadísticas 2018 - Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI)

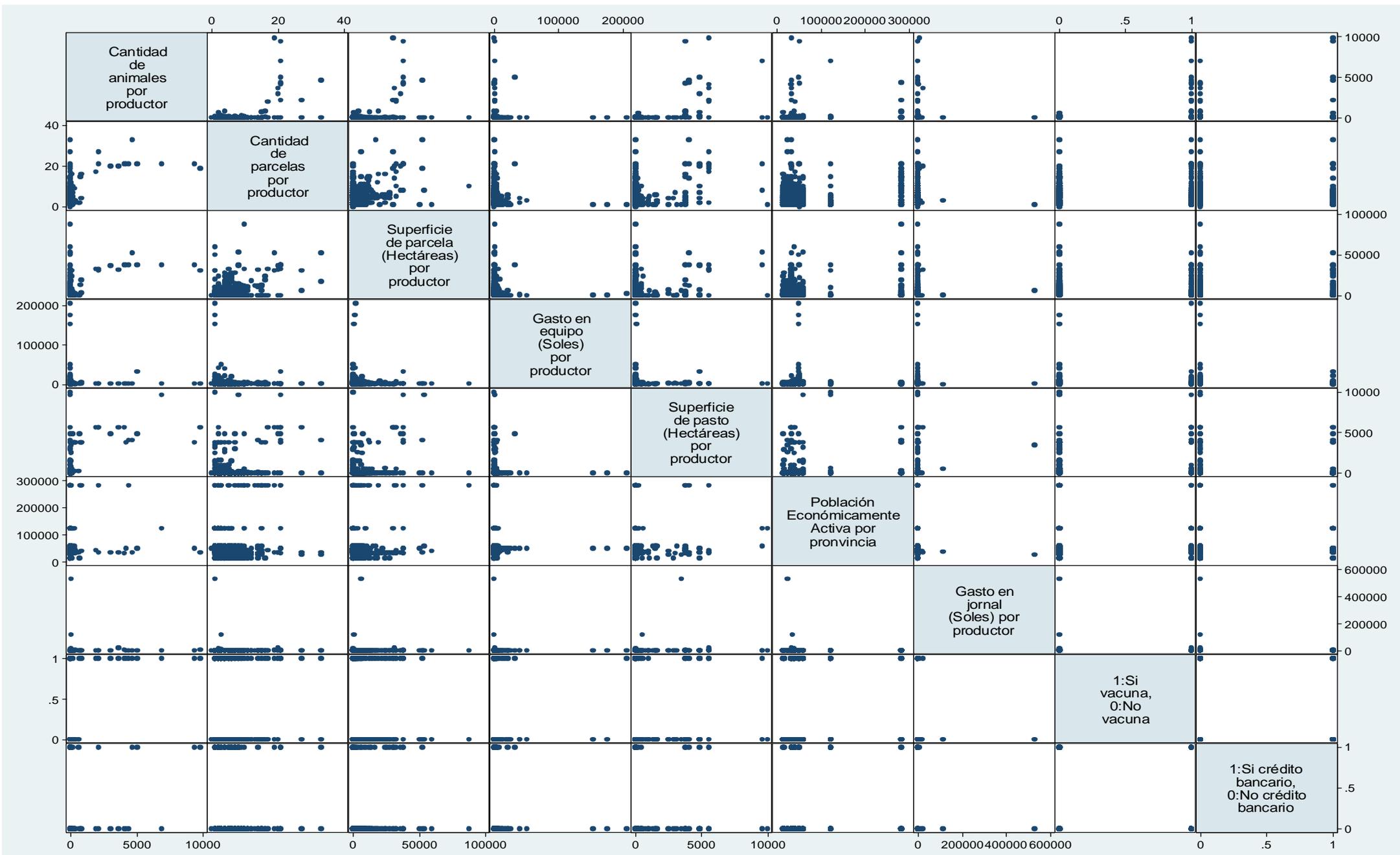
Anexo 5: Resultados estadísticas -2018.

Estadísticos de producción por código de identificación de productores pecuarios, departamento de Cusco-2018

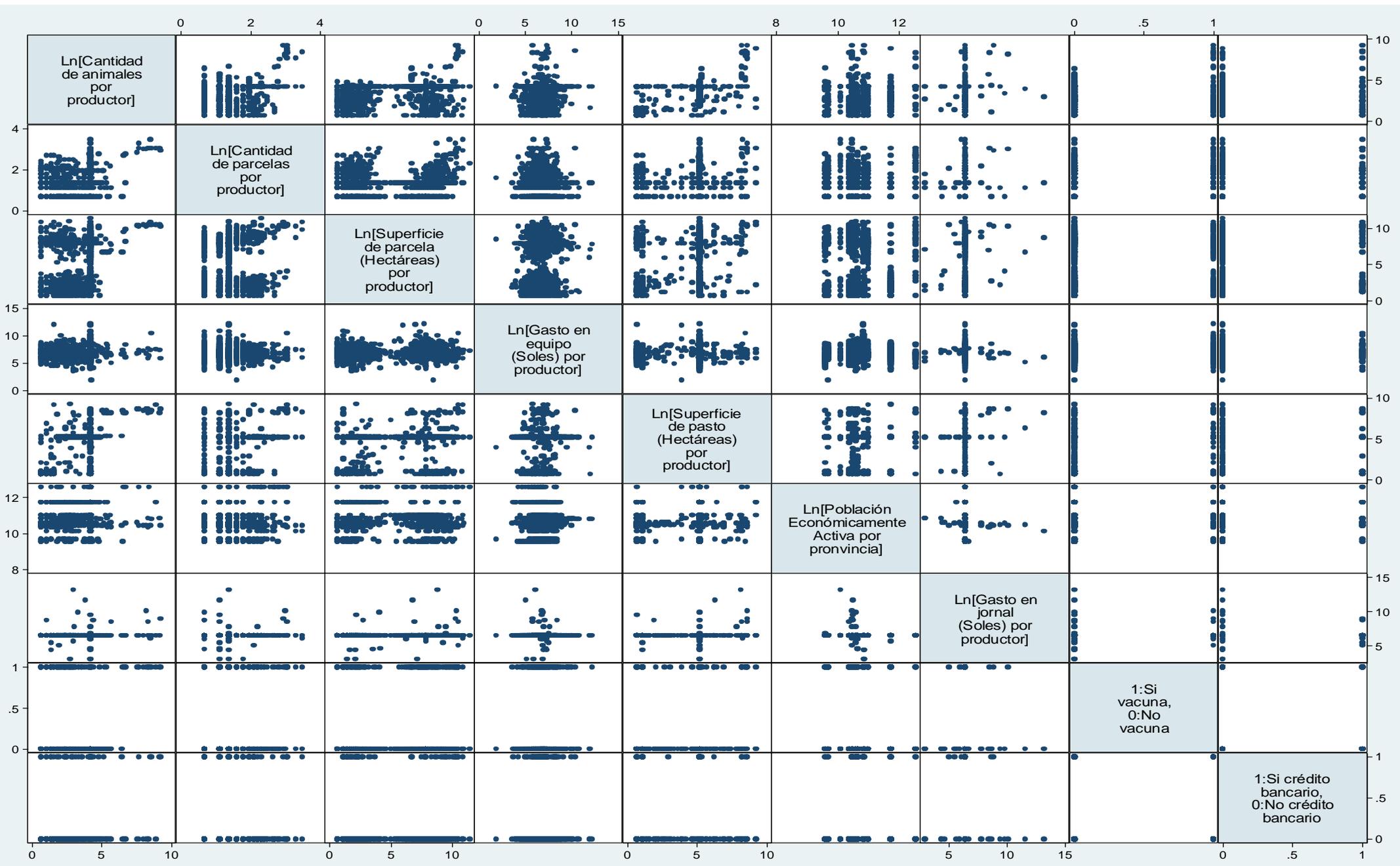
CODIGO_IDENTIFICACION	N(PRODUCC~N)	mean(PROD~N)	sd(PRODUCC~N)	min(PRODU~N)	max(PRODU~N)
GRANDES	29	1846.7587	2859.176	0	9800
PEQUEÑOS Y MEDIAN	1,147	20.143854	193.0552	0	4404
Total	1,176	65.187927	558.0983	0	9800

Elaboración en base a la Encuesta Nacional Agropecuaria y Estadísticas 2018 - Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI)

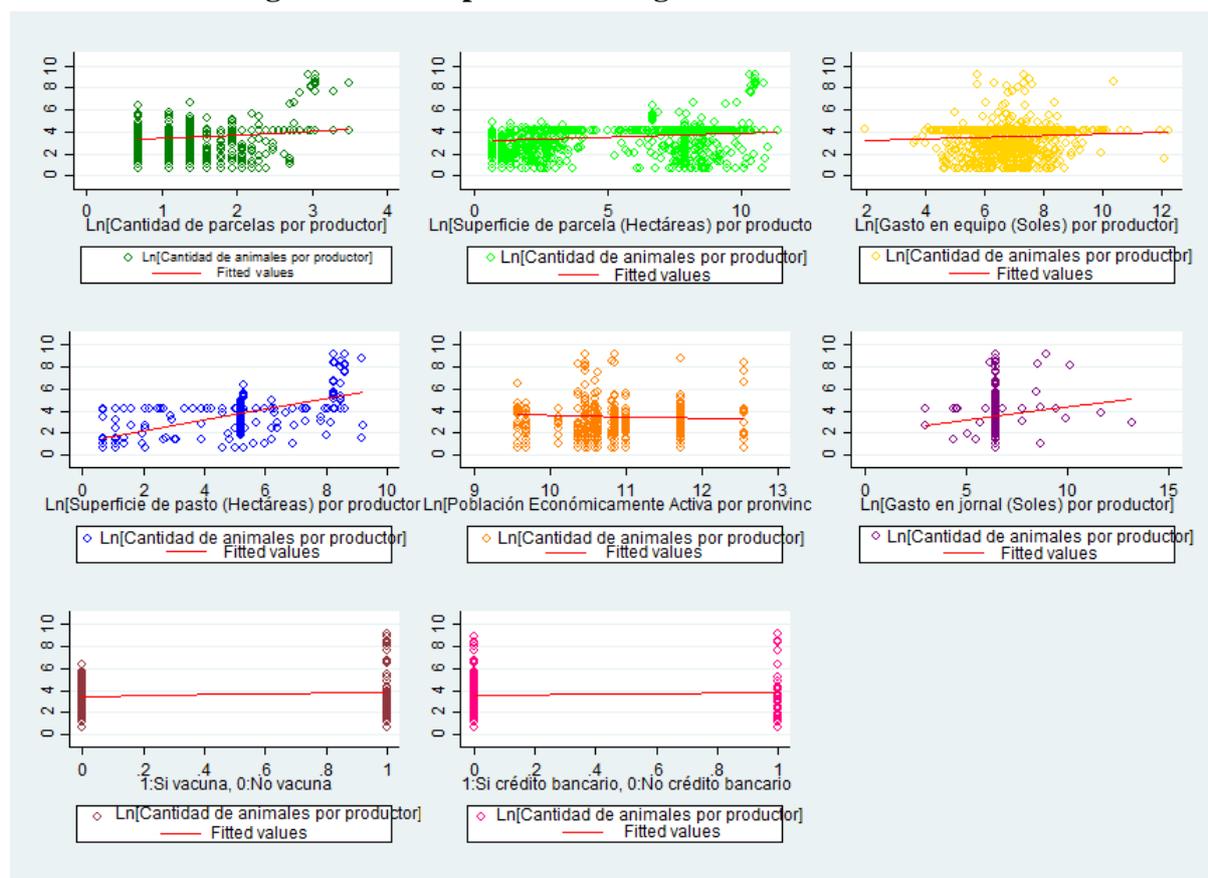
Anexo 6: Matriz de dispersión sin logaritmo natural de los indicadores -2018.



Anexo 7: Matriz de dispersión con logaritmo natural de los indicadores - 2018



Anexo 8: Panel de gráficos de dispersión con logaritmo natural de los indicadores



Elaboración en base a la Encuesta Nacional Agropecuaria y Estadísticas 2018 - Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI)

Anexo 9: Inversión pública a nivel de provincias y departamento de Cusco – 2018

Provincia	PIM (Soles)	Ejecución Devengado (Soles)	Avance % (Devengado/PIM)
Prov. Cusco	468,844,522	358,557,558	76.5%
Prov. Acomayo	47,711,713	38,897,926	81.5%
Prov. Anta	119,595,424	92,068,869	77.0%
Prov. Calca	151,511,822	115,035,144	75.9%
Prov. Canas	103,728,668	73,982,437	71.3%
Prov. Canchis	125,260,199	104,946,327	83.8%
Prov. Chumbivilcas	298,439,576	218,270,968	73.1%
Prov. Espinar	357,889,686	305,362,416	85.3%
Prov. La Convención	1,089,301,527	877,897,529	80.6%
Prov. Paruro	71,386,998	55,707,808	78.0%
Prov. Paucartambo	84,808,366	67,958,495	80.1%
Prov. Quispicanchis	201,008,052	146,089,389	72.7%
Prov. Urubamba	155,471,239	123,735,137	79.6%
Total provincia	3,274,957,792	2,578,510,003	78.7%
Departamento Cusco	3,275,614,472	2,579,049,045	78.7%

PIM: Presupuesto Institucional Modificado

Devengado: es el reconocimiento de una obligación de pago que se registra sobre la base del compromiso previamente formalizado y registrado.

Elaboración en base a la Consulta Amigable 2018 - Ministerio de Economía y Finanzas (MEF)

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO

ESCUELA PROFESIONAL DE ECONOMÍA

MARZO, 2021