

TÍTULO: COMPORTAMIENTO DEL FLUJO PRODUCTIVO DE LAS ESPECIES VEGETALES ACUÁTICO LACUSTRES EN LA DISPONIBILIDAD DE FORRAJES EN EL SISTEMA DE PRODUCCIÓN FORRAJERO- PECUARIO EN LA COMUNIDAD DE YANAOCO, DISTRITO DE HUANCANÉ EN PUNO.

Autor: M. Sc. Héctor Pablo Gonzáles Diabuno

RESUMEN

El presente trabajo se realizará en el departamento de Puno, provincia de Huancané en productores agropecuarios del poblado de Yanaoco durante el año 2022. Estos productores tradicionalmente se dedica a la actividad pecuaria en forma predominante utilizando los recursos forrajeros acuáticos dentro de la cuenca del lago Titicaca. Como objetivos del proyecto de investigación son: 1) Establecer la contribución del flujo de los recursos vegetales lacustres de orilla disponibles en la zona al sistema de producción forrajera como fuentes de forrajes disponibles para fines pecuarios; 2) Establecer la contribución de disponibilidad de forraje acuáticos y de orilla al flujo forrajero al sistema de crianza bovina en la producción de carne y leche con fines económico en beneficio de los productores involucrados. El método de investigación será cualitativo y cuantitativo, con un procedimiento es analítico – sintético, utilizando el enfoque de sistemas, empleando para la construcción de funciones una herramienta de Análisis multivariado, que revelarán la importancia de cada factor en la disponibilidad el sistema forrajero pecuarios planteado. Para la caracterización de las economías rurales se el enfoque de sistemas y algunos fundamentos sobre costeo y estimación de beneficios en favor de los productores involucrados.

Palabras clave: flujos forrajeros, sistema de producción pecuaria, disponibilidad forrajera, costos agropecuarios, estimación de beneficios.

I. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

La zona circunlacustre de la zona de Yanaoco, Huancané en Puno, cuenta con una vegetación lacustre y terrestre utilizados como fuentes forrajeras por sus pobladores, y que soportan la producción principalmente bovina cuya producción tiene destinos locales y regionales. Por ello el conocer la naturaleza de dichos recursos desde el punto de vista sistémico y operacional técnico natural, son una alternativa para intensificar y desarrollar sus sistemas productivos de base pecuaria, particularmente la de producción de carne y leche para la elaboración de queso. Para ello se debe conocer desde el enfoque de flujo de operaciones y de sistemas de producción agropecuarios en sus componentes más importantes y así intensificar los procesos productivos para proponer una oferta técnica- económica más completa y eficaz.

La utilización de recursos acuáticos en la zona circunlacustre es efectuada por las economías campesinas familiares rurales cuyo estudio requiere el uso de herramientas investigativas formales y convencionales tales como el enfoque de flujo de operaciones y el enfoque de sistemas productivos, mediante se pueden cuantificar los procesos y productos de forma más eficaz. La importancia para la ganadería predominante que el la bovina y del mismo modo el manejo forraje-ganado, integra el sistema de crianza referido, considerando que son conducidas por unidades socioeconómicas específicas y particulares por lo que no es suficiente evaluar sus efectos de la misma en el sentido técnico – biológico, sino también, desde la perspectiva técnica-económica. Considerando esta problemática se plantean las siguientes interrogantes:

Interrogante general:

¿Cuál es el comportamiento del flujo de los recursos vegetales lacustres de orilla disponibles en el sistema de producción forrajera como fuentes de forrajes disponibles para la producción ganadera de vacunos destinados al mercado y cuál es la importancia de cada uno de los recursos forrajeros en el sistema de producción pecuario?

Interrogantes específicas:

- 1) ¿Cuál es el aporte del flujo de producción de vegetales acuáticos de orilla como fuentes para la conformación de la masa total de forrajes disponibles destinados a la producción bovina en las condiciones de producción de la zona?
- 2) ¿Cuál es el comportamiento y grado de importancia de las variables que intervienen en la conformación del valor de los producción logrado en cada de las familias dedicadas a la explotación bovina en las condiciones de producción de la zona circunlacustre de la Comunidad de Yanaoco?

II. JUSTIFICACIÓN

La ejecución de este proyecto de investigación se justifica por lo siguiente:

- Desde punto de vista técnico, es importante contribuir con los datos e información logrados en el presente estudio para identificar la conformación de flujos productivos de forrajes identificando en forma cualitativa y cuantitativa la existencia de vegetación de orilla lacustre como fuentes del flujo productivo de forrajes utilizados con fines de producción pecuaria.
- Desde el punto de vista investigativo, el conocimiento logrado será más científico y real si el estudio se conduce bajo el enfoque de sistemas productivos agropecuarios emergentes ya permite identificar los elementos más importantes del sistema y su interrelaciones con influencia del entorno, lo que permite analizar los cambios del sistema y su mejora en las condiciones del estudio y de la zona.
- Desde el punto de vista económico y social está justificado al develar el flujo de producción forrajera y su aporte en la producción ganadera eficiente de bienes finales con valor agregado en productos pecuarios que se pueden llevar al mercado y obtener beneficios económicos por parte de los productores involucrados.
- Desde la perspectiva del desarrollo integral, con los resultados del presente estudio es posible plantear propuestas de aprovechamiento racional de los recursos naturales dentro de los enfoques de desarrollo sostenible y sustentable induciendo a las buenas prácticas y un manejo equilibrado de los elementos ecológicos, económicos y sociales para implementar alternativas de desarrollo integral responsable.

III. MARCO TEÓRICO

3.1. Características de la cuenca del lago Titicaca

El lago **Titicaca** se ubica en los Andes centrales dentro de la meseta del Collao a una altitud media de 3812 msnm entre los territorios de Perú y Bolivia. Posee un área de 8300 km² de los cuales el 56 % corresponden a Perú y el 44 % a Bolivia y 1125 km de costa. Su profundidad máxima se estima en 281m y se calcula su profundidad media en 107 m. El Lago Titicaca tiene importancia ecológica al actuar como regulador de temperatura de las zonas aledañas y fuente de recursos para los pobladores del altiplano. Los totorales existentes aportan a la supervivencia de las economías asentadas en sus áreas de influencia. Los suelos aledaños al lago son del tipo aluvial con edafización lenta y un gran contenido de materia orgánica de la asociación Limnos y Titicaca (Donaires, 2009).

Clima e hidrología

El clima del Lago Titicaca muestra variaciones de temperatura entre el día y la noche las lluvias sobre su zona son muy raras y la temperatura diurna alcanza los 25 °C y noches siempre frías. Gran parte de su volumen se pierde por evaporación y las sales que han entrado con los ríos se quedan. Solo un 5 por ciento del agua se va por el Río Desaguadero y desemboca en el Lago Poopó que es mucho más salado. El levantamiento de las dos cordilleras andinas (oriental y occidental), dejando encerrada esta cuenca endorreica, es la explicación de la existencia del Altiplano: los ríos nunca han tenido la posibilidad de enfilarse y formar quebradas hondas para salir al océano (PNUMA, 2001)

Fauna, flora y zonas climáticas

Este lago ofrece una variada fauna compuesta de patos, peces: suche, el capache y la trucha, así como alpacas y llamas entre otros. Su vegetación se clasifica en anfibia, sumergida y flotante, y compone uno de los principales elementos del ciclo del ecosistema. Su flora está dada por 12 variedades de plantas acuáticas como la totora (*Scirpus californicus*), la yana llacho (*Elodea potamogeton*), la lenteja de agua (*Lemna sp.*) y la purima (*Chara sp.*), además de una flora terrestre ribereña con más de 64 géneros. Presenta las siguientes zonas climáticas: 1) La ribera del Lago o sub – tipo climático para cultivos y el engorde de vacuno. 2) Las llanuras del altiplano o sub – tipo climático B y C donde escasea la agricultura y se intensifica la crianza de ovinos y vacunos y 3) La Puna o sub – tipo climático D, que se caracteriza por la crianza de camélidos y ovinos. En 1978 fue creada la reserva nacional del Titicaca para proteger y mantener este valioso patrimonio natural y como su llacho (*Elodea*, *Myriophyllum*, *potamogeton*) (Grace, 2003)

Plantas acuáticas del lago Titicaca

En el lago Titicaca se desarrollan además de la totora otras especies sub – acuáticas perennes, que son las plantas con yemas de renuevo en el agua, conocidas como “Llacho” que en forma similar a la totora son utilizados en la alimentación del ganado al pastoreo o luego de un presecado. Estas especies incluyen: Elodea potamogeton, Potamogeton strictus, Myriophyllum elatinoides y otras especies acuáticas formando asociaciones típicamente hidromórficas. Estas especies acuáticas pueden alcanzar un contenido de materia seca entre 15% a 35% y un contenido de proteínas en base seca entre 6 a 20%, con un contenido de fibra relativamente baja entre 11 a 40%, dependiendo de la edad y la mayor o menor exposición de las partes de la planta al medio ambiente (La vegetación del lago se clasifica en anfibia, sumergida y flotante, y compone uno de los principales elementos del ciclo del ecosistema. Su flora está representada por 12 variedades de plantas acuáticas resaltando la totora (*Scirpus californicus*), la yana llacho (*Elodea potamogeton*), la lenteja de agua (*Lemna* sp.) y la purima (*Chara* sp.). (Figueroa, 2011).

3.3. Los Recursos forrajeros y la producción pecuaria

La baja calidad de los forrajes es un factor limitante de la producción ganadera. La producción ganadera lechera requiere de alimentos fibrosos, principalmente residuos de cultivos que los pequeños productores disponen localmente, como los pastos naturales, los residuos de cultivos, la hierba cortada, cultivos forrajeros y alimentos locales (entre ellos subproductos industriales). El pastoreo comunal es una práctica frecuente en todos los países en desarrollo. Los pastizales a menudo no son objeto de prácticas de conservación y tiene escasa calidad nutritiva. Las mejores especies forrajeras son las que tiene, maneja y conoce el productor, pero existen opciones u oportunidades que se deben evaluar y poner en consideración de cada finca, y que pueden introducirse de manera escalonada, táctica, poco a poco, con el fin de conocerlas más, su manejo como cultivo, su empleo como alimento y el aporte de nutrientes a la dieta para definir la cantidad y frecuencia de uso. La oferta forrajera debe ser reconocida en el tiempo debido a que es dinámica, de manera que permita ajustar la dieta, de acuerdo con la disponibilidad de especies y frecuencia de corte. (Salazar, 2012)

La mayoría de la leche producida por los pequeños ganaderos en los países en desarrollo procede de uno de los siguientes sistemas de producción: 1) **Producción lechera rural a pequeña escala:** Conducen un sistema mixto de producción agrícola y pecuaria en el que se aprovecha el estiércol para la producción de cultivos comerciales. Los animales lecheros se alimentan de hierba,

residuos de cultivos y forraje cultivado. No se proporciona alimentación suplementaria más que cuando resulta viable. 2) **Producción lechera en pastoreo/agro-pastoreo:** Se basan en la tierra, y la leche a menudo es el producto más importante para la subsistencia. La producción láctea se asocia generalmente al manejo de pastizales y agua. 3) **Producción lechera periurbana sin tierra:** Se trata de un sistema de producción orientado completamente al mercado situado en el interior de las ciudades o cerca de ellas. Está basada en desechos agrícolas e industriales. (Gordeler, 2011)

El sistema de producción forrajero pecuario

En el sistema de producción ganadera, tendrá tres subsistemas: el subsistema pasto (o forraje) y el subsistema animal (ganado), ambos, se encuentran en un medio agroecológico que influirá positiva o negativamente sobre ellos (clima, altitud, latitud, etc.). Al integrar los conocimientos técnicos sobre el animal y los pastos, se determina el subsistema *Manejo* para el sistema específico. Los pisos ecológicos determinan grados de especialización productiva. En la Sierra del Perú, por lo menos cinco tipos de *sistemas pecuarios* : a) **Sistema extensivo** (productores asociados) sobre los 3800 msnm. Grandes áreas de pastos naturales con ovinos y camélidos principalmente. Tecnología variada en de la misma unidad. **b)Sistema extensivo** (economías campesinas) sobre los 3800 msnm. Crianza de bovinos, ovinos, camélidos y especies menores; c) **Sistema semi-intensivo**, se da entre los 2800 y 4200 msnm. Emplean pastos naturales y cultivados con riego, forrajes anuales. Crían ovinos, vacunos de doble propósito y de leche; d) **Sistema mixto** (Valles interandinos). Producción de autoconsumo y crianza de ovinos, vacunos, camélidos, equinos, caprinos etc., según la zona; e) **Sistema intensivo** (Plantas lecheras mercantiles), entre los 2000 y 2800 msnm.. Emplean alfalfa, residuos y subproductos de cosechas complementadas con trébol - raygrás bajo riego. Predominan los bovinos de leche y los de doble propósito. (Gutiérrez, 2013).

3.4. Las fuentes forrajeras andinas y acuático lacustres

En la zona andina existen recursos forrajeros incorporados a los sistemas de producción ganaderas. Estos son: 1) *Pastos Naturales*. Son mezclas o asociaciones casi estables de especies naturales y que en concordancia con un suelo específico conforman los sitios. 2) *Pastos Cultivados*. Son especies introducidas adaptadas a los Andes altos del Perú. 3) *Forrajes anuales cultivados*. Generalmente se usan para afrontar la disponibilidad estacional de forraje. 4) *Subproductos Forrajeros de Cultivos*. Que representan grandes volúmenes con un contenido energético potencialmente alto como forraje; 5) *Malezas*. Especies que crecen con los cultivos principales o en terrenos de rotación en descanso. (Astorga, 2006)

Los recursos naturales acuático lacustres del lago Titicaca

Los recursos naturales tanto agotables como renovables, son la base de la existencia del hombre por lo tanto deben ser aprovechadas en tal forma que asegure la vida en el presente y el futuro, sin embargo muchas veces prima el interés económico en el aprovechamiento de los recursos naturales como la totora no respetando el equilibrio natural, trayendo como consecuencia una secuela de problemas en la relación del hombre con su medio. *Scirpus totora* Kunth "Totora", es una planta semi acuática que crece en las orillas del lago Titicaca en suelos fangosos, y lagunas adyacentes al lago Titicaca alcanza hasta una altura de 4 metros, variando el diámetro de tallo desde 3cm cerca a la raíz hasta 3mm en el ápice. (Portillo, 2009).

3.5. La totora y la economía

La totora verde (*Scirpus*) contribuyen directamente a la economía, pues sirven de alimento al ganado, formando la base de la ganadería en muchas zonas ribereñas, Otros macrófitas tales como la totora amarilla o madura forma la base de la economía familiar en comunidades donde la falta de tierras cultivables impide el desarrollo agrícola, sin embargo, se conoce poco la importancia socioeconómica de los macrófitas del lago Titicaca. Existe la necesidad de identificar las formas de uso de las plantas acuáticas macrófitas que se encuentran en la zona litoral del Titicaca considerando la multiplicidad de usos que se hace uso de estos, su contribución a la economía local o regional, y su importancia social, considerando el potencial para mejorar el manejo de estos recursos, son reglones importantes que deben ser estudiados pues existe cierta evidencia que se podría intensificar su aprovechamiento, causando una explotación excesiva que pone en peligro su permanencia y utilización sostenible. Confirmando la necesidad de emprender estudios que van a ser de importancia crítica en el futuro de los recursos macrofíticos y, para mantener en la medida de lo posible, aumentar su contribución a la economía regional y al desarrollo social del altiplano (Northcote, 2009)

IV. ANTECEDENTES

Gutiérrez (2013) en un estudio acerca de la explotación de las plantas acuáticas del Lago Titicaca y lagunas aledañas señala que éstas se encuentran sobre explotadas especialmente la totora además de llacho o chanco. Estas especies forrajeras son cortadas con frecuencia es decir cada 4 meses, lo que no permite el mayor desarrollo de las especies acuáticas, por lo que la producción por cada cosecha es menor en el rendimiento. Este hecho es porque los pobladores de la ribera del lago y lagunas utilizan como forraje en el tiempo de estiaje (mayo-diciembre) y no solo como forraje sino también lo utilizan como material de construcción de sus casas en el techado, también utilizan para confección de trojes que sirven para el almacenamiento de granos de cereales, leguminosas y otros, fabricación de balsas que sirven como medio de transporte, además sirven como alimento humano sus raíces tiernas (Parte blanca) y sus tallos tiernos (Chullo).

Ccama, (2001) al estudiar las características de las familias que conforman las comunidades campesinas ubicadas alrededor del lago Titicaca en promedio, concluye en que dichas unidades familiares están compuestas, en promedio, de cinco miembros y poseen aproximadamente 2.2, has de tierra, pero es importante señalar que los campesinos que viven alrededor del lago Titicaca obtienen mejores cosechas, debido al micro clima especial, que aquellos que están ubicados en áreas más alejadas del lago y ha mayor altitud; además disponen de recursos naturales adicionales como el llacho y totora para el engorde de ganado.

Dejoux e Iltis, (2003), en su estudio acerca de los pobladores ribereños del lago Titicaca afirman que éstos utilizan las macrófitas acuáticas como alimento para sus animales domésticos y para ellos mismos, como material artesanal, para la fabricación de balsas y techos, así como fertilizantes para la agricultura, cada tipo de macrófitas, cada parte de la planta, en cada edad o estado de su desarrollo, tiene un empleo particular, pese a eso, no se conoce bien la importancia socioeconómica real de este recurso, sus diferentes utilidades y su contribución a la economía local.

Mamani, (2006), en sus estudios acerca de los recursos hidrobiológicos de la zona circunlacustre del Lago Titicaca, se refiere a la especie Scirpus totora Kunt “Totora” indicando que es una planta semi-acuática que crece a las orillas del lago en suelos fangosos, alcanza hasta una altura de 4 metros, variando el diámetro del tallo de 3cm. Cerca de la raíz hasta 3mm. La superficie total de los totorales en el lago Titicaca es de aproximadamente 49,973.95 has. La totora es un recurso acuático necesario y útil para el poblador que vive en las riberas del lago Titicaca; desde épocas remotas sirvió de alimento no solo para el ganado sino también para los habitantes su empleo como

forraje para ganado vacuno, ovejuno, porcino y camélido. Por ello se tiende a propagar esta especie mediante trasplantes realizados en los meses de setiembre a octubre, en los meses de enero marzo de mayor precipitación pluvial y mejores temperaturas, donde los brotes se desarrollan más llegando a crecer hasta 5 cm. Por día. Florecen anualmente.

Goyzueta, (2020) en un estudio sobre el Índice de Idoneidad del Hábitat (HSI) aplicado al lago Titicaca indica la alteración de su hábitat, promovido y causado por el trasvase de agua a Bolivia a través de la compuerta de regulación del río Desaguadero. Se han determinado valores ponderados para la condición real del totoral de 35, del llachal-totoral de 32.5 y del espejo de agua de 27, contrastando con la condición ideal determinada para el hábitat del lago Titicaca de 81. Así mismo, caracteriza condiciones que expresan disminución del espejo de agua en su cota normal, a pesar de la ausencia de sequías sequías e inundaciones, niveles de agua en proceso de disminución continuo, escasa presencia de ganado por disminución de recurso alimenticio, disminución de medios de transporte por ausencia de medio acuático, masificación de quema de totorales por deterioro y desecamiento. La alteración del hábitat por la disminución del nivel del lago, promueve además impactos ambientales de eutrofización que impacta a la biodiversidad, al aumento de temperatura ambiental regional y a la actividad turística regional.

FELIPE, (2013), con respecto a los recursos forrajeros andinos, el rendimiento cuantitativo de los totorales en materia verde es 604.45 TM/ha, en materia seca 61.16TM/ha; altura de planta 3.20m y densidad 292 tallos/m² los que son promedios generalizados. La materia orgánica producidas por la totora es expresada en materia seca con 1'564,760.00 TM en una superficie total de territorio peruano de 35,222,53 has, correspondiente al lago Titicaca. La totora tiene múltiples formas de aprovechamiento, desde épocas remotas sirvió de alimento al hombre (tallo blanco "Chullo") y al ganado como forraje. En lugares circunlacustre, constituye una fuente de alimentación del ganado, en grandes cantidades y a bajo costo cuyo aprovechamiento se hace en forma descontrolada.

MINAGRI, (2007), indican que la totora es un recurso natural renovable, utilizado por el poblador ribereño como forraje en el engorde del ganado vacuno, sirve como materia prima en la construcción de balsas, techos, quesanas, viviendas y que además los pobladores ribereños lo utilizan en su alimentación consumiendo tallos tiernos "Chullo" (Ticona, Z., 1980). Cuya explotación de este recurso natural, no es racional lo que trae como consecuencia el desequilibrio de su población por falta de criterios técnicos en su utilización, lo que constituye una constante amenaza de extinción, a pesar de que la totora es una especie rústica.

Alzerrega, H. (2007), en estudios referidos a los recursos vegetales circunlacustres del lago Titicaca indica que además de la totora se desarrollan otras especies sub – acuáticas perennes, que son las plantas con yemas de renuevo en el agua, conocidas como “Llacho” que en forma similar a la totora utilizados en la alimentación del ganado al pastoreo o luego de un presecado. Estas especies incluyen: Elodea potamogeton, Potamogeton strictus, Myriophyllum elatinoides y otras especies acuáticas formando asociaciones típicamente hidromórficas.

Vallenas (2006), en un estudio acerca de los aspectos legales sobre el aprovechamiento de los recursos hidrobiológicos del lago Titicaca en Puno afirma que la interculturalidad jurídica que se plasma en la defensa de los derechos humanos y en todos los países los recursos naturales, renovables y no renovables, son patrimonio de la Nación. El Estado desarrolla políticas de protección de nuestro ambiente, así mismo, administra los recursos naturales y es “soberano en su aprovechamiento”. Los derechos ancestrales corresponden a una consideración de los derechos subjetivos de los cuales los pobladores originarios tienen conciencia y se condicen con su práctica inclusive anterior la formación del Estado moderno. Estos derechos se originan en la propia idiosincrasia de las poblaciones territorialmente ubicadas en la cuenca del Lago Titicaca y cuya dimensión histórica e intercultural trasciende a la construcción de los Derechos Humanos. Algunas comunidades ribereñas de la Cuenca del lago Titicaca. La organización ancestral para el aprovechamiento de estos recursos es la siguiente: a) En temporadas de crecida del nivel del Lago Titicaca por las lluvias, se forma un espejo de agua que favorece el crecimiento y explotación de la totora que da origen a su aprovechamiento tanto para el ganado como para la artesanía; b) En temporadas de disminución del nivel del Lago Titicaca por las lluvias, se forma un bofedal que favorece el tanto las actividades pecuarias para engorde del ganado con el crecimiento del LLacho y la explotación de tierras ribereñas en la agricultura con gran potencial de abonos orgánicos naturales.

IV. HIPÓTESIS

Considerando los objetivos del trabajo de investigación, se plantean las siguientes hipótesis:

Hipótesis general

Determinar el comportamiento del flujo de los recursos vegetales lacustres de orilla disponibles como fuentes de forrajes disponibles para la producción ganadera de vacunos destinados al mercado en el sistema de producción forrajera y cuál es la importancia de cada uno de los recursos forrajeros en el sistema de producción pecuario.

Hipótesis específicas

- 1) La conformación de la masa total la masa total de forrajes disponibles destinados a la producción bovina depende del aporte diverso del flujo de producción de vegetales acuáticos de orilla como fuentes forrajeras banderas en las condiciones de producción de la zona.
- 2) El valor de la producción quesera lograda en cada una de las familias dedicadas a la explotación bovina está en función del comportamiento y grado de importancia de los diferentes recursos y factores de producción dentro de condiciones de producción de la zona.

VI. OBJETIVOS

Objetivo general

Determinar el comportamiento del flujo de los recursos vegetales lacustres de orilla disponibles como fuentes de forrajes disponibles para la producción ganadera para la producción bovina destinados al mercado en el sistema de producción forrajera y cuál es la importancia de cada uno de los recursos forrajeros en el sistema de producción pecuaria bovina.

Objetivos específicos

- 1) Determinar el aporte del flujo de producción de vegetales acuáticos de orilla como fuentes para la conformación de la masa total de forrajes disponibles destinados a la producción quesera bovina en las condiciones de producción de la zona.
- 2) Establecer el comportamiento y grado de importancia de las variables que intervienen en la conformación del valor de la producción bovina lograda en cada una de las familias dedicadas a la explotación bovina en las condiciones de producción de la zona.

VII. MATERIALES Y MÉTODOS

7.1. Lugar de estudio

El estudio se efectuará la comunidad campesina de Yanaoco, distrito y provincia de Huancané, del departamento de Puno, Perú. Zona comprendida entre los 15° 14' 50" latitud sur y 69° 49' 46" Longitud oeste sobre los 3812 sobre el nivel del mar. . Presenta un subtipo climático A, con promedios normales mensuales de 7.6 °C, una precipitación anual de 692 mm., que limitan la producción de cultivos pero permite la explotación de ganado rumiante con diverso nivel de mejoramiento.

7.2. Población y muestra

La comunidad campesina de Yanaococ está ubicada en el distrito de Huancané del departamento de Puno. Ecológicamente se encuentra en la zona circunlacustre, zona que en época lluviosa (diciembre a abril) la planicie, que constituye las tierras próximas al lago, son inundadas. La orilla se sitúa a 3812 msnm siendo el clima es frío y seco. Cuenta con una población de 110 familias, una carga familiar de 5 miembros por familia distribuidas en cuatro sectores. La principal actividad de sostenimiento familiar es la crianza de ganado vacuno, ovino y de animales menores.

Como Unidades de Análisis se considerarán 20 familias seleccionadas al azar que en común deben tener asignadas zonas de producción de forrajes acuáticos y que los utilizan para producción bovina de carne y leche y su posterior elaboración de quesos.

7.3. Métodos y técnicas

Se ha considerado al enfoque de sistemas como herramienta útil para realizar el análisis de sus componentes y a nivel de síntesis su integración de la dinámica de funcionamiento. En nuestro caso se trata de un sistema forrajero – pecuario, que permite adecuar los elementos de la producción y realizar intervenciones de tipo tecnológico pero sin perder la visión integral del sistema productivo. El análisis de sistemas permite definir la relación entre *estructura* (arreglo de componentes) y *función* (flujos de entrada y salida), y conociendo la relación entre ellas se pueden diseñar sistemas más eficaces.

Técnicas estadísticas y de análisis

Para determinar la relación funcional y estadística entre las variables y para la hipótesis cuantitativa se recurrirá el siguiente modelo:

$$Y = c + B_i X_i + B_{ii} X_{ii} + E$$

Y= Variable de respuesta o dependiente. variable explicada no controlada.

c=Constante a estimarse. Define la línea de regresión a partir de su intercepción con el eje Y

B= Parámetros que deben estimarse. Relaciona la variación entre las variables X e Y.

X = Variables dependientes o explicatorias. variables controladas.

E = Error acumulado por las probables variables explicatorias no consideradas

7.4. Pautas metodológicas

Se recurrirá el empleo de diferentes fuentes de datos tanto primarias como secundarias.

a) *Primarias* : Dada por una encuesta estructurada directa, para respuestas abiertas y cerradas, según los requerimientos de las variables e indicadores propuestos. Fue tomada a nivel de las familias campesinas de la muestra.

b) *Secundarias* : En base a los padrones anuales de la Comunidad, los informes de la Microrregión, entrevistas a promotores y a personas de comunidades vecinas.

Para la evaluación estadística se emplearán herramientas de análisis multivariado y de regresión múltiple tanto para la verificación funcional como para fundamentar la discusión.

Para objetivo 1) se utilizará herramientas de análisis económico, costos y beneficios.

Para el objetivo 2) se construirá la función o modelo empleando el análisis de regresión múltiple.

7.5. Descripción de las variables e indicadores

Las variables e indicadores para este trabajo son las siguientes:

Objetivo 1:

Variable dependiente: Volumen de forraje/familia (Tn/Ha /Año)

Variables Independientes:

- Volumen de totora (Tn/Ha /Año)
- Volumen de Lacho (Tn/Ha /Año)
- Cantidad de pastos naturales (Tn/Ha /Año)

Objetivo 2

Variable dependiente: Producción total bovina (S/. familia /año)

Variables independientes:

- Área Total de terreno (Hectàreas)
- Volumen de forraje disponible (TM de materia verde/ año)
- Número jornales por familia (N° de jornales disponibles)
- Tenencia de ganado (Unidades ovino/ familia/año)

VIII. CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES

CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES PARA LA REALIZACION DE LA INVESTIGACION PROPUESTA 2022												
Actividad	Trimestres											
	I			II			III			IV		
	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC
Elaboración, presentación e inicio del proyecto	X											
Coordinación con las familias productoras	X	X										
Obtención de información secundaria			X	X	X	X						
Procesamiento parcial de datos			X	X	X	X	X	X	X	X	X	
Preparación y presentación del informe de avance 1		X	X									
Planificación y ejecución de encuestas y entrevistas				X	X	X	X	X	X	X		
Procesamiento parcial de datos primarios										X		
Preparación y presentación del informe de avance 2					X	X						
Procesamiento estadístico de la información								X				
Construcción y estructuración hojas de cuestionarios								X	X			
Preparación y presentación del informe de avance 3								X	X			
Procesamiento y análisis estadístico y teórico								X	X	X		
Complementación bibliográfica			X	X	X	X	X	X	X	X	X	
Elaboración y presentación del informe final										X	X	X

IX. PRESUPUESTO

PRESUPUESTO PARA LA EJECUCIÓN DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN DOCENTE 2022				
Descripción	Unidad de medida	Costo Unitario (S/.)	Cantidad	Costo total (S/.)
1. Personal				
Asistente de encuestas	Jornales	90.00	4	360.00
Asistente digitador diseñador	Jornales	90.00	2	180.00
2. Materiales y equipos				0.00
Material bibliográfico		700.00	1	700.00
Software financiero		150.00	1	150.00
Software estadístico		150.00	1	150.00
Insumos para impresora		180.00	1	180.00
Accesorios informáticos y mantenimiento		200.00	1	200.00
Material de escritorio		250.00	1	250.00
3. Servicios				0.00
Servicio de cómputo		160.00	1	160.00
Servicios de impresión		200.00	1	200.00
Servicios de fotostáticas y anillados		240.00	1	240.00
Váticos		80.00	6	480.00
TOTAL GASTOS				3250.00
4. Imprevistos				
Imprevistos 10 % de gastos totales				325.00
TOTAL PRESUPUESTO				3575.00

X. BIBLIOGRAFÍA

Alzerrega, H. (2007), Campos nativos de pastoreo. Primera reunión nacional en praderas nativas de Oruro, Oruro, Bolivia.

ASTORGA, J. (2006). Manejo de praderas nativas y planeamiento de sistemas ganaderos. FCA. UNA, Puno, Perú.

Ccama, F. (2004) La estructura y evolución de la producción agropecuaria en el departamento de Puno. CIIB. Puno, Perú.

Dejoux, C. e Itis, A. (2003). El lago Titicaca, Síntesis del conocimiento limnológico actual. Ed: Orstomhisbol. CIID- La Paz-Bolivia.

Donaires, T. (2009) El Lago Titicaca: Síntesis del conocimiento actual. Conferencia Internacional Usos Múltiples del Agua para la Vida y el Desarrollo Sostenible. La Paz, Bolivia.

Figuerola, A. (2011). Estudio preliminar de la influencia ambiental en contenido bromatológico de 5 especies forrajeras acuáticas del departamento de Puno, Puno-Perú.

Felipe, F. (2013). Utilización de pastizales altoandinos en la producción de camélidos sudamericanos. INECS-MINSA. Curso de manejo y mejoramiento de praderas nativas. Huancayo, Perú.

Gabancho, M. (2009) La totora base de la economía de la comunidad Chimu. Escuela Normal pedagógica Salcedo. Puno -Perú.

Goyzueta, G. (2020). Alteración del hábitat y biodiversidad (macrófitos y aves) del Lago Titicaca – Perú. Escuela de Postgrado UNAP. Puno, Perú.

Gordeler, K. (2011) Módulo: Sistemas de producción animal I Primera Edición –Comisión europea. Programa de las Naciones Unidas. París, Francia.

Grace, B. (2003) El clima del altiplano y del departamento de Puno. CIDA. Puno, Perú.

Gutierrez, F. (2013). Producción y manejo de forrajes en los nades del Perú. UNSCH–PISA, Lima, Perú

Mamani, L. (2006). Evaluación de la superficie y rendimiento de la totora (Scirpus californicus) en el lago Titicaca. Ministerio de Agricultura de Puno. Puno, Perú.

MINAGRI, (2007). Estudio sobre productividad primaria de la totora ministerio de Agricultura y riego. Convenio PELT-ANA. Puno, Perú.

Northcote, T. (2009). Contaminación en el lago Titicaca, Perú: Capacitación, investigación y manejo. Ed: Northburn printers & Stationers ltd. Vancouver – Canadá.

PNUMA, (2011). Perspectivas del Medio Ambiente en el Sistema Hídrico - Titicaca-Desaguadero Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA). O América Latina y el Caribe. La paz, Bolivia.

Portillo, G. (2009). Productividad primaria de la totora (Scirpus totora) Kunth sector Puno. Ministerio de Agricultura Agencia. Puno. Puno, Perú.

Salazar, Z. (2012). Alimentos para el ganado. Edit Mundi Prensa. Madrid España.

Vallenas, J. (2006). Los derechos ancestrales sobre recursos naturales: Caso del llacho y la totora en el lago Titicaca. Facultad de Ciencias Jurídicas y Políticas UNA-Puno. Puno, Perú.