



1. Título del proyecto:
MODELOS DE REGRESIÓN CON MACHINE LEARNING APLICADO AL ANÁLISIS DE ZOMETRÍA DE LAS VICUÑAS DE ORURO – BOLIVIA
2. Área de Investigación:
PRODUCCIÓN, MODELADO Y GENERACIÓN DE METODOLOGÍAS ESTADÍSTICAS PARA LA INVESTIGACIÓN EN CIENCIAS SOCIALES, INGENIERÍAS Y CIENCIAS DE LA SALUD
3. Duración del proyecto (meses)
12 meses (Inicio Enero 2021 y Finalización Diciembre 2021)
4. Tipo de proyecto: Individual
5. Datos de los integrantes del proyecto:
IBÁÑEZ QUISPE VLADIMIRO
Escuela Profesional de Ingeniería Estadística e Informática.
Celular: 951754309
Viq_ibanez@hotmail.com
Severo Choque – Universidad Técnica de Oruro - Bolivia.

- I. Título
Modelos de regresión con Machine Learning aplicado al análisis de zoometría de las vicuñas de Oruro – Bolivia

II. Resumen del Proyecto

El presente trabajo de investigación intitulado Modelos de regresión con Machine Learning aplicado al análisis de zoometría de las vicuñas de Oruro – Bolivia, se desarrollará en el Departamento de Oruro – Bolivia, con la finalidad de obtener la predicción de las variables biométricas de la vicuña, características físicas de la fibra, utilizando modelos de regresión con Machine Learning en las medidas biométricas y características físicas de la fibra. La metodología que se usará es la regresión lineal múltiple de Machine learning que permite realizar en dos partes: entrenamiento y el test. Para analizar la información, se necesita que las variables estén en una escala de medición de tipo intervalo como son las medidas zoométricas expresadas en centímetros y kilogramos; las variables más importantes son: altura a la cruz, ancho a la grupa, largo de cuerpo, amplitud torácico, todos expresados en centímetros y el peso vivo (kg). Por otra parte se tiene las características físicas de la fibra tales como: peso de vellón, finura, longitud de fibra, y largo de mecha que permitirán realizar la predicción de las variables, según el sexo de las vicuñas y realizar las correlaciones simples para las variables que se asocian mejor y su respectiva interpretación y comparación con los otros trabajos reportados a nivel de la región, nacional e internacional.

- III. **Palabras clave:** Ayllu, Machine Learning, medidas zoométricas, predicción.



IV. Justificación del proyecto.

La vicuña es una de las siete especies seleccionadas por la FAO para el desarrollo rural en América Latina, la especie posee adaptaciones fisiológicas y etológicas asociados al uso de vegetación xerófila y su pastoreo es de bajo impacto frente a los demás especies, su hábitat es el medio ecológico alto andino con características propias de rusticidad y adaptabilidad a la altura. La vicuña se caracteriza por seleccionar las partes finas de la planta que dura más tiempo en el estómago, permitiendo una fermentación prolongada, mayor absorción de nutrientes, además las patas de las vicuñas termina en yemas blandas (almohadilladas) que permiten caminar seguro y no origina la destrucción del suelo (Vilá, 1999).

Por otro lado, no existe un programa de mejoramiento genético más relevante en la selección de los mejores animales para la producción de fibra, tampoco están formados los núcleos de reproductores que facilite la selección de estos animales, por lo tanto no existen indicadores genéticos que expresen la calidad y avance en la mejora genética, la tasa de crecimiento de la progenie, que es muy importante trabajar a través del modelo de regresión usando Machine Learning para las diferentes medidas biométricas y características físicas de fibra de las vicuñas.

V. Antecedentes del proyecto.

5.1. Origen y evolución de los camélidos sudamericanos.

Hace 40 a 45 millones de años, los ancestros de la familia Camelidae, se originaron en los grandes llanos de América del norte durante el Eoceno, y es allí donde ocurrió la división entre las tribus Lamini y Camelini, correspondientes a los camélidos del nuevo y el viejo mundo, respectivamente; este último ocurrió hace once millones de años (Harrison, 1979 y Webb, 1965). Posteriormente, hace tres millones de años, ambas tribus migraron a Asia (Camelini) y a América del Sur (Lamini) durante la época del gran intercambio donde se originaron los géneros Lama y Vicugna (Wheeler, 1988).

Dos ramas de la tribu Lamini han evolucionado del género ancestral norteamericano *Plianchenia* (11 a 9 millones de años). La primera de distribución exclusivamente norteamericano, contiene al *Camelops* (4.5 a 0.1 millones de años) (Webb, 1965 y 1972); mientras que la segunda contiene a la *Hemiauchenia* (10 a 0.1 millones de años), a la *Palaeolama* (2 a 0.1 millones de años) y a la *Lama* (2 millones de años), todos estos géneros presentes en América del Sur (Lopez y Aranguren, 1930; Webb, 1965, 1972, 1974). Aunque Guerin y Faure (1999) (citado por Webb, 1974) han propuesto que la *Hemiauchenia* debe estar incluido en el género *Palaeolama*, queda claro que *Hemiauchenia* es el ancestro de *Lama* y *Vicugna*. Al final del Pleistoceno, hace 10 a 12 mil años, *Camelops*, *Hemiauchenia* y *Palaeolama* desaparecieron quedando *Lama* y *Vicugna* como los únicos sobrevivientes de la tribu Lamini.

5.2. Clasificación y nomenclatura.

La vicuña (*Vicugna vicugna*) es un camélido sudamericano silvestre, es la más grácil de los camélidos. Las subespecies se diferencian por el color del pelaje: La subespecie *V. v. vicugna* de distribución austral o sureña es más clara, color beige "light fawn" y con la zona blanca ventral subiendo por los flancos, además carece de mechón pectoral. La subespecie *V. v. mensalis* de distribución norteña y la más abundante en Bolivia, es más rojiza, con la parte blanca limitada a la zona ventral e interior de las patas y tiene un mechón pectoral. Wheeler (1984) agrega que



desafortunadamente los estudios de Miller y Gill (1990) fueron incompletos, pues no consideraron los incisivos de la llama y en la alpaca, lo que deja (a estas especies) junto con el guanaco en el género Lama, considerando por tanto, que ambas son descendientes del guanaco.

Taxonomía.

La vicuña pertenece a la familia camelidae, tribu Lamini, que incluye a los camélidos sudamericanos del nuevo mundo (Wheeler, 2006).

Clase	: Mamalia
Orden	: Artiodactyla
Familia	: Camelidae
Género	: Vicugna (Leson, 1842)
Especie	: Vicugna vicugna (Molina, 1782)
Sub Especie:	V.v. vicugna (Molina, 1782) V.v. mensalis (Thomas, 1917)
Nombre común	: Aymara: Huari
Quechua	: Vicuña
Español	: Vicuña
Inglés	: Vicuna

5.3. Población.

La población mundial del país y a nivel de la región de los camélidos, se muestran en el Tabla 1. A nivel mundial, Perú es el país con mayor población de vicuñas, seguida del Chile, en tanto a nivel nacional la mayor población de esta especie, se encuentra en el Sur del país. En la región Puno, la mayor población de vicuñas se encuentra en las provincias ubicadas en las punas seca de las provincias: Lampa, Chucuito, y El Collao y puna húmeda en las provincias de: Melgar, Carabaya, y Azángaro: A nivel de Sudamérica, la población de vicuñas está distribuido en el siguiente cuadro 1.

Tabla 1.
Población de Camélidos Sudamericanos, según país 2007.

País	N° vicuñas 2006-2007
Argentina	127.072
Bolivia (2009)	112.249
Chile	15.544
Ecuador	2.683
Perú	188.327

Fuente: Laura, J. (2012). Programa Nacional para la conservación y aprovechamiento de la Vicuña

En el censo nacional de la vicuña realizado el año 2009 publicado por MMAyA, 2012 se registraron un total de 112.249 vicuñas, distribuidas en los departamentos de La Paz, Oruro, Potosí, Cochabamba y Tarija. La población de vicuñas registradas en el censo nacional de 1996, que fue de 33.844 vicuñas, se encontró que hay un incremento de la población 78.400 vicuñas (3,32 veces). El



departamento con mayor número de vicuñas es Potosí con el 39.4%, seguido por el departamento de La Paz con el 32.9 % (Tabla 2).

Tabla 2.

Número de vicuñas por departamento, según grupo social.

Departamento	Grupos familiares	Tropilla	Solitarias	No diferenciada	Superficie (km ²)	Nº Total Vicuñas	%
La Paz	25.339	1.0445	301	884	21.869	36.969	32.9
Oruro	14.154	1.0283	283	4.110	39.316	28.830	25.7
Potosí	19.857	2.0263	564	3.518	60.343	44.202	39.4
Cochabamba	585	243	15	24	528	867	0.8
Tarija	589	161	19	612	1.884	1.381	1.2
TOTAL	60.524	41.395	1.182	9.148	123.940	112.249	

Fuente: MMAyA, 2012. Estado poblacional de la vicuña de Bolivia.

5.4. Medidas corporales.

Principales medidas biométricas en vicuñas.

Tabla 3.

Promedio de medidas biométricas de 63 vicuñas procedentes del CIPTT Tullpacancha, Huancavelica, 2012

PARÁMETRO	PROMEDIO	LÍMITES	D.S	C.V
Altura a la cruz	87,79 cm	82-95 cm	4,30	4,89%
Largo de pecho-cola	69,97 cm	60-87 cm	5,38	7,69%
Perímetro torácico	91,1 cm	80-100 cm	6,23	6,41%
Altura al anca	79,81 cm	69-90 cm	4,41	5,52%
Largo de cabeza	25,02 cm	22-29 cm	1,91	7,63%

Fuente: Baquerizo y Quispe (2012)

Para la talla o altura a la cruz, la investigación reporta valores para ambos sexos de $87,79 \pm 4,4$ cm coincidiendo con los valores de (Calle, 1982 y Cinti, 1999) que establece una altura a la cruz que puede variar de 0,70 a 0,90 m. Así también coincide con lo encontrado en la comunidad campesina de Picotani, Puno quienes registran



medidas de 82,87 a 89,79 cm (Huanca, 2011) y Albán (2011) quien reporta rangos de 85 a 91,67cm para vicuñas del Ecuador, pero discrepan de los datos encontrados por Cardozo y Rojas que registran alturas de 0,8 a 0,85 m y 85,4 y 85,04 cm para machos y hembras respectivamente.

La longitud de pecho a base de cola en esta investigación es $69,97 \pm 5,38$ cm, lo cual es inferior a los reportados por otros investigadores (Calle 1982, Rojas 2003, Alban 2009) un estudio en Argentina reporta longitudes de 1,60 y 1,75 m (Cinti, 1999), pero son superiores a los reportados en Puno con 53,12 a 61,46 cm para vicuñas hembras y machos (Huanca, 2011).

Para la longitud de pecho a base de la cola de los machos esta investigación reporta valores con un rango de 64 a 87 cm, dando un promedio de $73,43 \text{ cm} \pm 9,27$ el cual es inferior al reportado por Guillen (81,62 cm) (Guillen, 2011), el rango encontrado en Puno está entre 53,83 a 61,46 cm (Huanca, 2011) siendo las vicuñas de Tullpacancha más largas que las de Puno. El promedio del largo de cabeza general encontrado en esta investigación es de $25,02 \pm 1,91$ cm.

5.5. Morfología de la vicuña

5.5.1. Cabeza.

Su cabeza es pequeña y sus orejas puntiagudas, normalmente erectas y encorvadas hacia adentro, pero cuando caminan y están de mal humor se extienden hacia atrás (Calderón, 1991). Sus ojos son grandes y redondos con abundantes pestañas y mirada aguda, pero de aspecto tranquilo y noble. La parte frontal de la cabeza está cubierta de pelos cortos y no presenta mechón. Las orejas son más grandes que en las alpacas. Sus labios son velludos, con el superior hendido y el inferior ligeramente colgante que se acentúa a medida que el animal envejece. (Cardozo, A. citado por Maquera, E. 1991). Tanto en machos como en hembras, la forma y medidas de la cabeza son casi similares. Esta crece gradualmente hasta los cuatro años de edad. (Paca, 1977).

Valores semejantes son señalados por Estrada, C. citado por Maquera, E. (1991), en llamas para largo de cabeza de 22.72, 22.83 cm. para tuis hembras y machos, 25.89 cm. para hembras vacías, 27.80 cm. para hembras preñadas, 27.25 cm. para machos adultos; para ancho de cabeza de 12.72, 13.09 cm. para tuis hembras y machos; 14.51 cm. machos adultos.

5.5.1. Cuello

El cuello es largo, casi vertical, ligeramente arqueada y de porte elegante, tiene una longitud que oscila entre 70 y 75 cm. y un perímetro entre 38 y 42 cm. En las hembras está cubierto por lana más corta que en los machos. Las características del cuello le confieren al animal una apariencia más grande de los que es en realidad (Cardozo, 1991). Sin embargo, Lynch A. también citado por el anterior autor, indica largos de cuello inferiores y entre 55-60 cm.

5.6. Biometría del cuerpo:

La palabra Biometría proviene del griego que vendría a ser Bio = vida y metron = medida lo cual significaría medida de los seres vivos de la rama de la biología que



se ocupa de la aplicación de métodos de análisis matemático y especialmente estadístico a la interpretación de los fenómenos que presentan la herencia y variación de los seres vivos. En cuanto a las vicuñas hembras la investigación arroja valores de $87,84 \pm 4,15$ cm, los cuales son superiores a las vicuñas de la Reserva Nacional de Pampa Galeras, Ayacucho (85,04 cm) (Rojas, 2003), pero está dentro de los valores encontrados en Picotani, Puno, donde se reporta que las hembras presentan un rango de 82,87 a 88,50 cm. Las vicuñas machos presentaron un promedio de 87,33 cm, estando dentro del rango reportado por Huanca en Picotani, Puno (90,25 – 82,33 cm) (Huanca, 2011).

Tabla 4.
Promedio de medidas biométricas de 53 vicuñas hembras, procedentes del CIPTT Tullpacancha, Huancavelica, 2012

PARÁMETRO	PROMEDIO	LÍMITES	D.S	C.V
Altura a la cruz	87,84 cm	78-95 cm	4,40	5,00%
Largo de pecho-cola	69,54 cm	60-83 cm	4,64	6,67%
Perímetro torácico	91,70 cm	80-104 cm	5,94	6,47%
Altura al anca	79,79 cm	71-89 cm	4,45	5,57%
Largo de cabeza	25,04 cm	22-29 cm	1,91	7,74%

Fuente: Baquerizo y Quispe (2012)

Las vicuñas hembras para la variable largo de pecho-cola, presentaron los valores de $69,54 \pm 4,64$ cm mientras que en hembras del Ecuador, se encontraron valores superiores (143 cm) (Albán, 2011), y en el mismo Tullpacancha, Guillen (2011) reporta largo de tronco para vicuñas hembras de $80,88 \text{ cm} \pm 1,52$; mientras en Picotani, se indican que la longitud en vicuñas hembras fue de 53,12 a 62,28 cm (Huanca, 2011).

Para el perímetro torácico encontramos valores de $91,1 \pm 6,23$ cm; mientras que en Puno el rango fue de 82,00 a 90,02 cm (Huanca, 2011), en vicuñas del Chimborazo, Ecuador se reportan valores de 85 a 85,67 cm (Rojas, 2003). Para el caso de las vicuñas hembras se reporta para la variable perímetro torácico de $91,70 \pm 5,9$ cm; mientras que Guillen obtiene $89,96 \text{ cm} \pm 1,31$ (Guillen, 2011) y en Puno el rango esta de 82,00 a 88,94 cm (Huanca, 2011); para el largo de cabeza en las hembras, se encontró el promedio de $25,04 \pm 1,94$ cm estos valores son similares a los encontrados por Guillen quien reporta valores de $25,00 \text{ cm} \pm 1,31$ para hembras (Guillen, 2011).

VI. Hipótesis del trabajo.

El modelo de regresión con Machine Learning predice mejor las medidas lineales y relaciones entre las medidas zoométricas de los atributos



VII. Objetivo general

Realizar los modelos de regresión con Machine Learning a las medidas zoométricas de las vicuñas del departamento de Oruro – Bolivia.

VIII. Objetivos específicos

- Determinar el modelo de penalización de Ridge para las medidas lineales de las medidas zoométricas de los atributos corporales de las vicuñas del departamento de Oruro - Bolivia.
- Determinar el modelo Lasso para las medidas lineales de las medidas zoométricas de los atributos corporales de las vicuñas del departamento de Oruro – Bolivia.

Materiales de campo

- Balanza digital de capacidad 1000 kg (precisión en g y sensibilidad de 10 g ICONIX – Industria Nueva Zelandia) sobre la plataforma de balanza.
- Regla con escala adecuada (mm).
- Cinta métrica de hule, camelímetro, y sogas.
- Cámara fotográfica, lápiz marcador (cooper), ropa de trabajo, regla plástica graduada de 20 cm.

Determinación de edad y sexo

La edad, se ha determinado utilizando la técnica de la dentición (boqueado) que permite verificar la cronología dentaria (Hofmann, et al. 1983; Wheeler, 1991; Pérez, 1994) que fue realizada a cada vicuña por una persona experta en la dentición, según comunidad y sexo.

Pesado de vicuñas.

El peso vivo (kg), se registra sobre una plataforma en pie, registrando la identificación del animal.

Características físicas de la fibra

La Finura de fibra.- Es el promedio del grosor o diámetro de cada fibra individual que compone la muestra (Viscarra, et al., 2003), y es la más fina que tiene un diámetro variable entre 10,0 a 15,13 micrones (Hoces y Velarde, 2004).

Longitud de fibra

Es variable de acuerdo a la edad de las vicuñas que oscilan entre 2,31 a 3,20 cm con una frecuencia de pelos gruesos en el vellón que va desde 1,2% a 2,0% (Martinez, 1986 y Wheeler, 1991).

Longitud de mecha

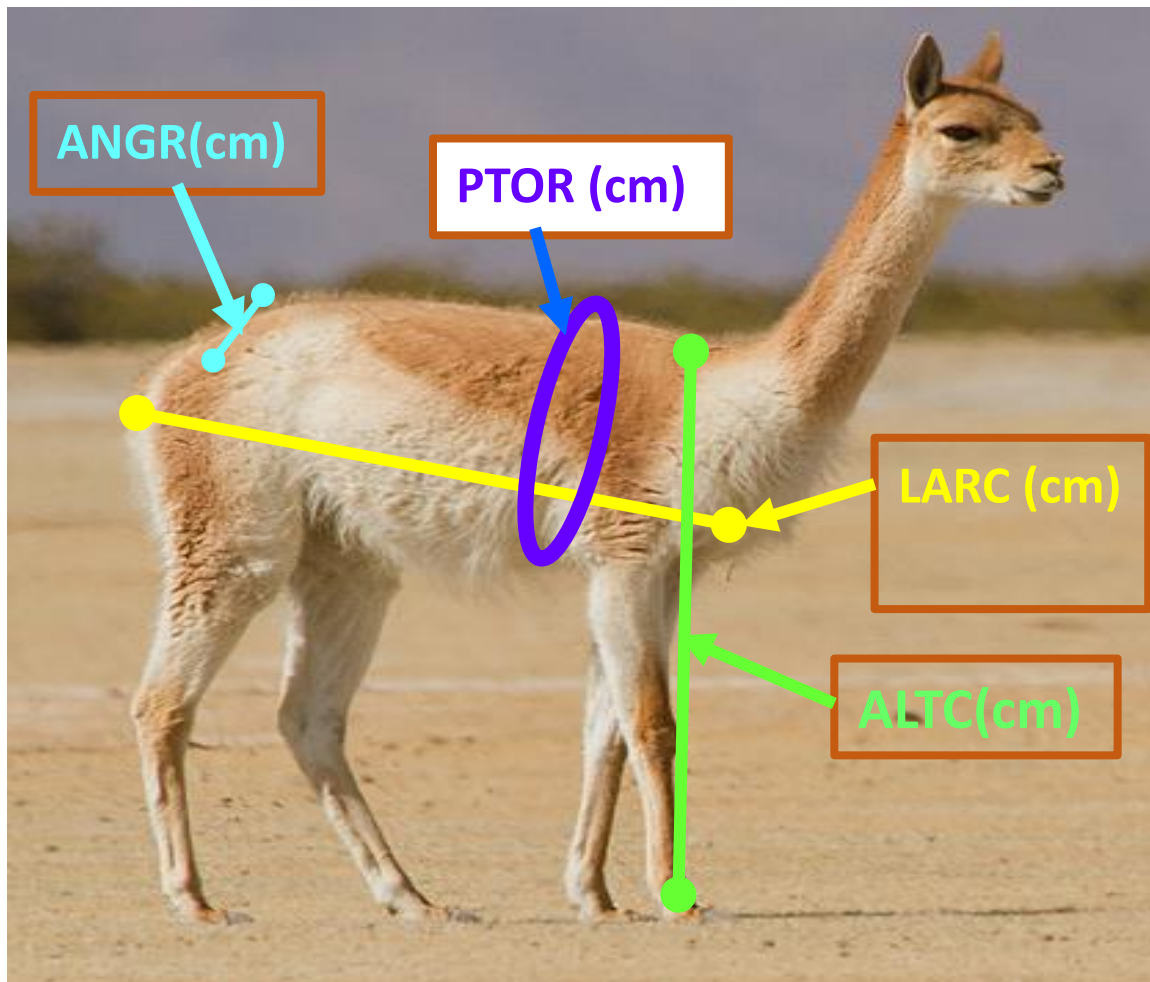
Es considerado antes de iniciar la esquila, transacción comercial, transformación en vestidos o uso industrial, que varía en diferentes lugares en que se encuentran las vicuñas.

-Peso vellón

Se obtiene en g por vicuña, cuya variabilidad está entre 200 a 263g, y se atribuye a la técnica de esquila del operador, esquila parcial o total, frecuencia, edad y sexo (Baldivia y Mariaca 2003; MAPZA 2004).

Medidas biométricas de la vicuña

- a) Región del cuerpo (cm).
 - Largo del cuerpo (LARC).- Distancia desde la punta del encuentro hasta la punta de la nalga.
 - Altura a la cruz (ALTC).- Tomada desde la cruz hasta la base del suelo.
 - Ancho de grupa (ANGR).- Distancia comprendida entre las dos puntas de la tuberosidad coxal.
- b) Perímetro torácico (PTOR) (cm).
 - Círculo tomado inmediatamente detrás de la espalda, a nivel de sexta y séptima costilla.



De los animales.

De acuerdo a los objetivos del presente trabajo de investigación, se utilizarán vicuñas machos y hembras, según los diferentes Ayllus del departamento de Oruro - Bolivia.

Tabla 5.

Distribución de las vicuñas, según sexo y edad de la Cuenca del lago Poopó de Oruro, 2015.

Sexo	EIDADES (años)			TOTAL
	3	4	5	
Machos	10	12	8	30
Hembras	14	14	4	32
TOTAL	24	26	12	62

Operacionalización de las variables.

Características biométricas de las vicuñas del departamento de Oruro – Bolivia

VARIABLE	DIMENSIÓN	INDICADOR	Código	INDICE
Variable Independiente Medidas biométricas de las características en estudio	A NIVEL DEL TRONCO	Altura a la cruz Largo del cuerpo Amplitud torácica Ancho de la grupa	ALCR LACU AMPL ANGR	cm. cm. cm. cm.
	Fibra de vicuña	Peso vellón Finura Longitud de finura Longitud de mecha	PEVE FINURA LF LM	kg. micras ml. cm.
TIPO	Vicuñas de Oruro	Ayllu	1 2 3	
Variable dependiente				
Peso vivo	Una característica de estudio		PEVI	kg.

IX. Referencias (Listar las citas bibliográficas con el estilo adecuado a su especialidad)

- ALBAN, M. (2009). Estudio del hábitat y costumbres de las vicuñas en la reserva de producción de fauna Chimborazo. Tesis para optar el título de ingeniero zootecnista. Universidad de Chimborazo. Quito – Ecuador.
- BAQUERIZO, M. y QUISPE, L. (2012). Medidas biométricas en vicuñas (*Vicugna vicugna mensalis*) en la Comunidad Campesina de Tullpacancha, en el departamento de Huancavelica. Universidad Alas Peruanas.



- CALLE, R. (1982). Producción y mejoramiento de la Alpaca. Fondo de Libro Banco Agrario del Perú. Lima – Perú.
- CALDERON, LYNCH, A. (1954). Crianza y explotación de los auquénidos peruanos. Ministerio de Agricultura; Dirección de Ganadería. Lima Perú.
- CARPIO, M. (1991). Camélidos y socioeconomía andina. Producción de rumiantes menores: Lima – Perú.
- CINTI, R. (1999). Manos para la vicuña?. Revista Vida Silvestre. Fundación Vida Silvestre Argentina. Buenos Aires.
- CHIVILCHEZ, J. (1956). Estudio biométrico y estructural de lana de auquénidos. Rev. Biol. Animal.
- DE ALBA, J. (1964). "Reproducción y Genética Animal". Edit. Sil. tumi Alba. Costa Rica.
- ENSMINGER, M.E. (1980). "Zootecnia General". Ed. El Ateneo. Buenos Aires Argentina. 3ra. Ed. en Castellano.
- GUILLEN, M. (2011). índice cefálico total y corporal de la vicuña (*Vicugna vicugna mensalis*) adulta en el centro de investigación, producción y transferencia tecnológica Tullpacancha– Huancavelica. Tesis para optar el título de médico veterinario. Universidad Alas Peruanas.
- LAURA, J. (2012). Programa Nacional para la conservación y aprovechamiento de la Vicuña. Ministerio de Medio y Agua. La Paz – Bolivia.
- LINK, P. (1949). Alpaca, llama, vicuña, guanaco. Buenos Aires. Argentina.
- MARTINEZ, C. (1997). Estadística y Muestreo. Edic. Octava. Edit. ECO-Ediciones. Bogotá – Colombia.
- MAPZA-BIAP. (2012). Proyecto Manejo de Áreas Protegidas y Zonas de Amortiguación (MAPZA) y Programa Biodiversidad y Áreas Protegidas (BIAP). La Paz - Bolivia.
- PROYECTO DE APOYO A LA VALORIZACIÓN DE LA ECONOMÍA CAMPESINA DE CAMÉLIDOS VALE (2013). Diagnóstico de la cacería furtiva y tráfico ilegal de derivados de la vicuña. SECMIN A&B S.R.L. – Bolivia.
- ROJAS, E. (2003). Estudio Tecnológico de la fibra y biometría de las vicuñas (*Vicugna vicugna*) de la zona nuclear de Pampas Galeras, Lucanas Ayacucho. Tesis para optar el grado de Magíster Scientiae en Producción Animal. Universidad Nacional Agraria La Molina – Lima.
- WHEELER, J. (1988). Origin and evolution of the south American camelidae. Selected papers Wesern Veterinary conference. Las Vegas, U.S.A.

- X. Uso de los resultados y contribuciones del proyecto (Señalar el posible uso de los resultados y la contribución de los mismos)

El presente trabajo ayudará a conocer si las vicuñas, ha aumentado en sus medidas zoométricas para recomendar a los ayllus la crianza de cruce de vicuñas para incrementar la producción de fibra y generar el valor agregado de los animales de producción.

- XI. Impactos esperados

- i. Impactos en Ciencia y Tecnología

La crianza de vicuñas que es una especie silvestre que solamente se aprovecha la producción de fibra de los comunidades (Ayllus) y se usa como materia prima para realizar la transformación en productos derivados como son chalinas, ponchos, chompas, alfombras, y realizan la exportación a otros



países de oriente que son muy cotizados en su precio por tener y guardar el calor y ver la agrupación de las variables y contribuir en la detección de las variables más importantes.

ii. Impactos económicos

En el Perú las vicuñas representa el símbolo en el escudo, por lo que es prohibido la caza de las vicuñas, solamente se aprovecha su fibra para la elaboración de productos derivados que son aprovechados en los criaderos de Pampa Galeras y Cala Cala, y cada año realizan el Chacu de las vicuñas para la esquila y así generar ingresos para la familia en la subsistencia, en algunos casos se dispone para los estudios de los menores hijos en cada una de las familias.

iii. Impactos sociales

La crianza de vicuñas busca su hábitat, por lo que las familias aprovechan en mantener la crianza de las vicuñas y en las fechas establecidas realizar la esquila y así aumentar los ingresos económicos y por ende la mejora de la calidad de vida de las familias.

iv. Impactos ambientales

La vicuña como un animal silvestre, no contamina al medio ambiente, por su característica de las pezuñas al caminar no realiza sellos en el suelo, además no maltrata los pastizales como las otras especies: vacunos, caballos y cabra, y se adapta a las condiciones ecológicas de la zona en la cual vive, por lo que se trasladan de un lugar a otro.

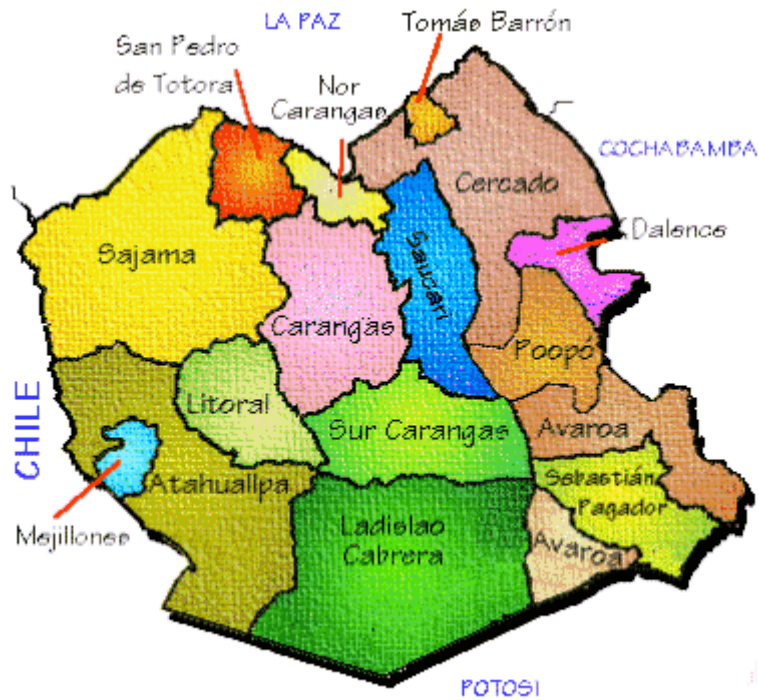
XII. Recursos necesarios (Infraestructura, equipos y principales tecnologías en uso relacionadas con la temática del proyecto, señale medios y recursos para realizar el proyecto).

Son importantes los recursos humanos, así como las unidades experimentales (vicuñas), que no necesitan corrales como las otras especies, no existe pastores que están a cargo de la majada, control sanitario, alimentación en pastos naturales, bebederos entre otros. Para el procesamiento de la información es necesario contar con una computadora con todas sus partes y software especializado R para el análisis estadístico.

XIII. Localización del proyecto (indicar donde se llevará a cabo el proyecto)

El presente trabajo de investigación, se desarrollará en el Departamento de Oruro - Bolivia, que ocupa la parte central del Altiplano de Bolivia, se halla en plena meseta altiplánica, ubicada a una altura de 3.702 m s.n.m. La topografía predominante es relativamente plana, aunque buena parte del territorio es montañosa con majestuoso el monte Sajama, con una elevación de 6,542 m.s.n.m. La ciudad está rodeada de una serranía con diez cumbres, siendo la más alta la de San Felipe, cuenta con una población de 201.230 habitantes. El departamento cuenta con 16 provincias, 175 cantones y 35 municipios. Por el Norte limita con el departamento de La Paz, por el sur con el departamento de Potosí, por el Este con los departamentos de Cochabamba y Potosí y por el Oeste con la República de Chile.

MAPA N° 01: Distribución de Población de vicuñas, según departamentos



XIV. Cronograma de actividades

Actividad	Meses 2021												
	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	
Preparación del material	X	X											
Etapas de experimentación.		X	X	X									
Selección de edad de ovinos por dentición		X	X	X	X								
Medición de las medidas zoométricas por edad					X	X	X						
Registro de datos en libretas de campo					X	X	X						
Sistematización de los datos en bases de datos							X	X	X				
Depuración de los datos incorrectos									X	X	X		
Procesamiento y análisis de datos registrados										X	X		
Interpretación de los resultados											X		
Redacción Final del Artículo científico.													X



XVI. Presupuesto

Descripción	Unidad de medida	Costo Unitario (S/.)	Cantidad	Costo total (S/.)
Vicuñas	Cabeza	0	108	0
Regla ovinométrica	cm	0	2	30
Cinta métrica de hule	cm	0	2	50
Compas simple	cm	0	3	30
Balanza de precisión	kg	0	1	500
Pintura de colores	l	6	3	18
Sogas	ml	1.5	20	30
Laptop Lenovo	pulgadas	1400	1	1400
Cámara Fotográfica	megapixeles	800	1	800
Linterna de campo	w	10	2	25
Tablero para registrar los datos	unidad	6	2	12
Lapiceros	docena	0.5	12	6
Calculadora	HP	250	1	250
Imprevistos (10%)				254.1
TOTAL				3168.00