

EVALUACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS AGROMORFOLÓGICAS DEL Q'AWCHI (*Suaeda foliosa* Moq.) EN BASE A LA APLICACIÓN DE DIFERENTES NIVELES DE ESTIÉRCOL DE LLAMA, EN CONDICIONES CONTROLADAS, EN LA ESTACIÓN EXPERIMENTAL DE KIPHAKIPHANI – VIACHA.

EVALUATION OF THE AGROMORPHOLOGICAL CHARACTERISTICS OF THE Q'AWCHI (*Suaeda foliosa* Moq.) BASED ON THE APPLICATION OF DIFFERENT LEVELS OF FLAME MANURE, IN THE NURSING ROOM.

Mamani M., Rojas F. y Bonifacio A.

¹ Investigador de la carrera Ingeniería Agronómica, Universidad Pública de El Alto.

² Docente Recursos Filogenéticos y Conservación de Germoplasma, Carrera de Ingeniería Agronómica, Universidad Pública de El Alto. Investigador de la Fundación PROIMPA, La Paz-Bolivia.

³ Docente e Investigador de la Fundación PROINPA, Regional Altiplano. La Paz, Bolivia.

ABSTRACT

At the Kiphakipani Experimental Station of the PROIMPA Foundation, the agromorphological characteristics of q'awchi (*Suaeda foliosa* Moq.) Were investigated, based on the application of different levels of llama manure, under controlled conditions. The manure levels were 0 t / ha (T1, Control), 3t / ha (T2), 6 t / ha (T3) and 9t / ha (T4). The llama manure was obtained in the same research center (camelid module), previously decomposed.

The results of the research showed that, through the incorporation of llama manure, the quantitative variables have had favorable results, there were different significant statistics in the plant height, with 10.61 cm, 10.35 cm and 10.16 cm, compared to the control with 8.10 cm , and the diameter of the stem, with the addition of manure was: 1.23mm, 1.19mm and 1.16 mm, compared to the control of 1.03 mm, and the yield of green matter was 1719 kg / MV / ha with incorporation of manure, against to the witness who reported 679.5 kg MV / ha. For the (RMS), the highest average with 378 kg / DM / ha (T4), compared to the control with 171 kg / DM / ha.

Regarding the qualitative variables, only the growth habit showed differences, with 83.33% upright growth and 16. 67% pre-decumbent growth. It has been shown that llama manure has had a favorable effect on the growth habit, while in the other variables it did not show a difference, becoming homogeneous.

Keyword: Q'awchi, llama manure, green matter yield, dry matter.

RESUMEN

En la Estación Experimental de Kiphakipani de la Fundacion PROIMPA, se investigó, las características agromorfológicas del q'awchi (*Suaeda foliosa* Moq.), en base a la aplicación de diferentes niveles de estiércol de llama, en condiciones controladas. Los niveles de estiércol fueron 0 t/ha (T1, Testigo), 3t/ha

(T2), 6 t/ha (T3) y 9t/ha (T4). El estiércol de llama fue obtenido en el mismo centro de investigación (módulo de camélidos), previamente descompuesto.

Los resultados de la investigación mostraron que, mediante la incorporación de estiércol de llama, las variables cuantitativas han tenido resultados favorables, hubieron diferentes estadísticas significativas en la altura de planta, con 10.61 cm, 10.35 cm y 10.16 cm, frente al testigo con 8.10 cm, y el diámetro de tallo, con adición de estiércol fue de: 1.23mm, 1.19mm y 1.16 mm, frente al testigo de 1.03 mm, y el rendimiento de materia verde fue de 1719 kg/MV/ha con incorporación de estiércol, frente al testigo que reporto 679.5 kg MV/ha. Para el (RMS), el mayor promedio con 378 kg/MS/ha (T4), frente al testigo con 171 kg /MS/ha.

En cuanto a las variables cualitativas, solo el hábito de crecimiento mostro diferencias, con 83.33% de crecimiento erguido y 16. 67% crecimiento pre decumbente. Se ha evidenciado que el estiércol de llama, ha tenido un efecto favorable en el hábito de crecimiento, mientras en las demás variables no mostro diferencia llegando a ser homogéneos.

Palabra clave: Q'awchi, estiércol de llama, rendimiento de materia verde, materia seca.

1. Introducción

El q'awchi (*Suaeda foliosa* Moq.) es una planta halófila, nativa del altiplano central, la característica más importante de esta planta es resistente a suelos salinos, además que es un alimento nutricional para el ganado ovino, vacuno y camélido (Bustamante y Ruiz, 1988).

El cultivo q'awchi, aun presenta escasa información, sin embargo, esta planta se ha vuelto una alternativa para recuperación de suelos marginales, también es un sustento para animales que viven en estas zonas, donde abunda la sal (Ayala *et al.* 2009). Es por ello que se siguen buscando estrategias para recuperación de suelos, dentro de estas estrategias esta la producción de plantas halófitas como es el q'awchi utilizando diferentes alternativas orgánicas para fertilizar, esto con el fin de mejorar su rendimiento.

La utilización de fertilizantes orgánicos, tiene muchos beneficios, no solo para el suelo, sino también favorece en el rendimiento de los cultivos.

Para el cultivo de q'awchi, se ha realizado pruebas de incorporación de estiércol de llama, en diferentes niveles para ver el efecto que tiene en las características agromorfológicas; y aun se sigue buscando alternativas para mejorar su producción de q'awchi, con el fin de poder preservar y utilizar el q'awchi como un material

biológico contra los suelos salinos y a la vez asegurar la alimentación para el ganado.

2. Materiales y métodos

2.1. Material de estudio

Para la presente investigación se utilizó 96 plantines de q'awchi (*Suaeda foliosa* Moq.) de aproximadamente 3 meses de edad, con una altura promedio de 4 a 5 (cm). Los plantines fueron obtenidos a partir de semilla adquirida de la localidad de Toledo, Oruro.

2.1.1. Sustrato e insumos

Tierra del lugar

Estiércol maduro de llama.

2.1.2. Material de campo

Pala

Picota

Cernidor (½ pulgada)

Malla cernidor (20 mm)

Carretilla

Cámara fotográfica

Regla graduada (cm)

Vernier

Termómetro

Balanza de precisión (0,01 g)

Letreros y marbetes

Agrofilm

Bolsas de plástico

Bolsas-macetas

2.1.3. Material de escritorio

Lápiz, bolígrafo

Cuaderno de registro

Calculadora

Computadora e impresora

Sobre manila

2.2. Metodología

2.2.1. Preparación del sustrato

Para la preparación del sustrato se utilizó: tierra del lugar, y estiércol maduro de llama en diferentes niveles.

Primero se realizó la extracción del suelo agrícola, empleando una picota y pala, luego se realizó el tamizado de la tierra con un tamiz de ½ pulgada, con el fin de retirar las piedras, pajas y terrones.

2.2.2. Desinfección del suelo

Para la desinfección de la tierra se realizó, una solarización al aire libre, para esto se utilizó un agrofilm

El agrofilm fue puesto debajo, y encima la tierra del lugar, esta desinfección se realizó por una semana, con el fin de eliminar los fitopatógenos del suelo.

2.2.3. Procedencia del estiércol de llama

El estiércol de llama empleado en el estudio, es proveniente del módulo de cría de llamas de la Estación Experimental de Kiphakiphani de la Fundación PROIMPA.

El estiércol fue cernido, para retirar terrones, piedras y otros, después se realizó el secado, ya que se encontraba húmedo. Este secado se realizó en un tiempo de dos semanas, en condiciones de ambiente controlado.

Después de secar el estiércol se realizó el tamizado con una malla cernidor, de 20 mm para retirar los elementos no deseados

2.2.4. Procedencia de la semilla

La semilla de q'awchi fue obtenida de la localidad de Toledo, Oruro. Los plantines fueron plantados en bandejas de 200 hoyos, de los cuales 96 plantines fueron seleccionados, con una edad de 3 meses y una altura de 4 cm. Estos fueron trasplantados a las bolsas macetas de 15 cm de diámetro por 15 cm de altura.

2.2.5. Trasplante a bolsas-macetas y aplicación del estiércol de llama

Con la desinfección del suelo y después de realizar el secado del estiércol de llama, se realizó el pesaje. Con la ayuda de una balanza digital se pudo pesar el estiércol de llama según los niveles de tratamientos.

Cada bolsa se llenó con la cantidad de estiércol considerado para cada tratamiento: que son el testigo = 0 g/bolsa de estiércol de llama (T1), 3 t/ha = 25 g/bolsa de estiércol de llama (T2), 6 t/ha = 50 g/bolsa de estiércol de llama (T3) y 9 t/ha = 75 g/bolsa de estiércol de llama (T4). Se mezcló y homogenizó el estiércol con suelo del lugar.

2.2.6. Registro de las variables

El registro de las variables comenzó la primera semana de julio, (después de 7 días del trasplante), se evaluaron los 96 plantines de q'awchi. Para la variable altura de planta, se tomó como referencia la altura de planta previa al trasplante y posteriormente se evaluaron a la primera semana para ver su desarrollo.

2.2.7. Ambiente controlado (invernadero)

Los plantines de q'awchi, durante su proceso de crecimiento desde la siembra de la semilla, hasta cumplir los 3 meses se encontraban en ambiente controlado, logrando un desarrollo óptimo, después de realizar el trasplante los plantines continuaron en el mismo ambiente controlado para poder lograr una adaptación del suministro de abono de llama y también así poder evaluar

con mayor seguridad las variables cualitativas y cuantitativas.

Cuando los plantines de q’awchi lograron una altura y un diámetro de tallo óptimo se cambió a un vivero para poder atemperarlos y posteriormente llevarlo a campo abierto.

2.2.8. Labores culturales

- a) **Deshierbe.** Se realizó manualmente cuando en las macetas nacieron malezas, se extrajo las mismas desde la raíz, teniendo cuidado de no maltratar las plántulas de q’awchi.
- b) **Riego.** Se regaron con regaderas caseras que se hicieron de forma manual con una frecuencia máxima de 3 a 4 veces por semana durante todo el experimento. Esta práctica cultural se realizó por las mañanas (9:30 – 10:30 a.m.) a fin de que la planta no sufra de estrés por sequía.
- c) **Fumigado.** No se realizó ningún fumigado ya que la planta no presentaba ningún ataque de plaga.

3. Resultados y discusiones.

3.1. Curva de crecimiento

La Figura 1 muestra la curva de crecimiento del q’awchi con el tratamiento T1(0 t/ha de estiércol de llama), el cual muestra una curva ascendente, con un crecimiento continuo.

El T1 como no tuvo ninguna incorporación de estiércol de llama, su crecimiento fue constante, sin variaciones, mostrando claramente un crecimiento paulatino.

También en la misma Figura 1 se muestra la curva de crecimiento del T2 (3 t/ha), T3 (6 t/ha) y T4 (9 t/ha). Mostrando curvas ascendentes, a diferencia del T1, su crecimiento fue aumentando de un promedio de 4 mm a 5 mm por semana en los tres tratamientos, atribuyendo que tuvo efecto la incorporación del estiércol de llama, aunque a veces hubo variaciones, que podría ser atribuido a factores ambientales.

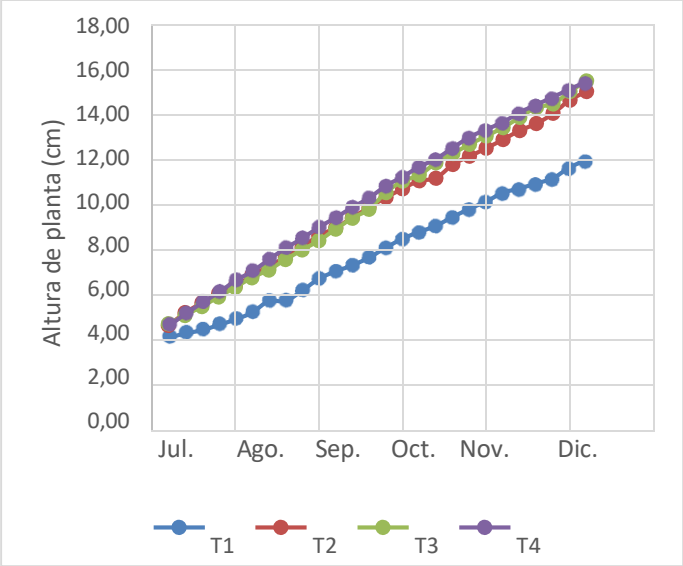


Figure 1. Curva de crecimiento para el q’awchi con diferentes niveles de estiércol de llama.

Cuadro 1. Análisis de varianza de la altura de planta, con incorporación de estiércol de llama.

FV	SC	GL	CM	F	Pr > F	
Bloque	0.50	3	0.17	3.67	0.0564	n.s
Niveles	15.89	3	5.30	116.84	<0.0001	**
Error	0.41	9	0.05			
Total	16.79	15				

El análisis de varianza para la altura de planta (Cuadro 1) muestra que existen diferencias altamente significativas en la altura de planta, con la incorporación de estiércol de llama, en cuanto a los bloques no existe diferencias significativas.

El análisis de varianza muestra un coeficiente de variación de 2.17% lo que demuestra que los datos son confiables.

Cuadro 2

Prueba de Duncan (5%) para la altura de planta con incorporación de estiércol de llama.

Tratamiento	Niveles	Promedio (cm)	Duncan ($\alpha = 5\%$)
T4	9 t/ha	10.61	A
T3	6 t/ha	10.35	AB
T2	3 t/ha	10.16	B
T1 (Testigo)	0 t/ha	8.10	C

La prueba de Duncan para la altura de planta (Cuadro 2), muestra que el T4 es el que presentó mayor altura, en un promedio de 10.61 cm, seguido del T3 con una altura de 10.35, el T2 presento una altura de 10.16 cm, los T3 y el T2 son intermedios y son de medias similares, por último, el testigo con una altura de 8.10 cm, fue la menor altura alcanzada y muy diferente a los demás resultados.

Chilon (1997) menciona que cuando se suministra mayor cantidad de estiércol, indirectamente se está aplicando nitrógeno en cantidades elevadas lo cual favorece a la planta

para su alta velocidad de crecimiento, sucede lo contrario con una adición de menor cantidad de estiércol donde la altura es inferior, como también a un aumento de suministro de nitrógeno hace crecer más la parte aérea y no así las raíces de la planta.

Cuadro 3. Análisis de índice de esbeltez, incorporando el estiércol de llama.

FV	SC	GL	CM	F	Pr > F	SIG
Bloque	4.11	3	1.37	3.27	0.0732	n.s.
Niveles	2.01	3	0.67	1.60	0.2575	n.s.
Error	3.78	9	0.42			
Total	9.90	15				

De acuerdo al análisis de varianza (Cuadro 3) para la índice esbeltez, el coeficiente de variabilidad 7.59%, se considera que esta en el rango de confiabilidad.

la misma manera para el factor tratamiento el resultado es no significativo.

Cuadro 4. Prueba de Duncan (5%) para el índice de esbeltez

Tratamiento	Niveles	Promedio	Duncan ($\alpha = 5\%$)
T3	6 t/ha	8.78	A
T2	3 t/ha	8.76	A
T4	9 t/ha	8.67	A
T1 (Testigo)	0 t/ha	7.92	A

Mediante la prueba de Duncan se puede ver que el "T3", presenta un 8.78, seguido del "T2" con 8.76, "T4" con un promedio de 8.67 y por último el testigo con un promedio de 7.92. Los cuatro tratamientos son similares.

A pesar de que son estadísticamente iguales los cuatro tratamientos, el "T3" (8.78) posee un promedio mayor y el testigo con un promedio menor (7.92)

Cuadro 5. rendimiento de materia verde, incorporando el estiércol de llama

FV	SC	GL	CM	F	Pr > F	SIG
Bloque	528.93	3	176.31	1.33	0.3233	n.s.
Niveles	22392.45	3	7464.15	56.46	<0.0001	**
Error	1189.89	9	132.21			
Total	24111.27	15				

Se puede observar que, en el análisis de varianza, no existe significancia entre bloques, de

De acuerdo al análisis de varianza realizado para el peso seco el coeficiente de variabilidad obtenido alcanzo un 9.21%, por ello se considera que se encuentra dentro del rango de confiabilidad para una investigación de esta naturaleza.

Se observa que los análisis de varianza Cuadro 5 que el análisis de varianza no presenta diferencias significativas entre bloques, pero entre tratamiento existe diferencias significativas, lo que significa que el factor estiércol tiene efectos diferentes sobre el crecimiento de la planta con relación a la materia verde.

De acuerdo al (Cuadro 5) del análisis de varianza para el peso verde, existe diferencias significativas entre tratamientos, los diferentes niveles tuvieron efecto sobre el crecimiento del q'awchi, por tanto, se realiza el análisis de comparaciones de medias de rango múltiple de DUNCAN al 5%.

Cuadro 6. Prueba de Duncan (5%) para el rendimiento de materia verde

Tratamiento	Niveles	Peso verde (g/m ²)	Peso verde (kg/ha)	Duncan (α = 5%)
T4	9 t/ha	171.90	1719	A
T2	3 t/ha	136.80	1368	B
T3	6 t/ha	122.85	1228.5	B
T1 (Testigo)	0 t/ha	67.95	679.5	C

De acuerdo a los resultados obtenidos para la variable rendimiento de materia verde (Cuadro 6) se aprecia que el mejor rendimiento está en el T4 con 171.90 g/MV/m², convertido en 1719 kg/MV/ha, seguido del T2 con 136.80 g/MV/m², convertido a kg es: 1368 kg/MV/ha, el T3 con 122.85 g/MV/m², convertido a kg es: 1228.5 kg/MV/ha y por último el menor rendimiento lo obtuvo el testigo con un promedio de materia verde 67.95 g/MV/m², convertido a kg es: 679.5 kg/MV/ha (Gráfico 5).

Para Quispe (2019), muestra los resultados de la prueba de Duncan, explicando el rendimiento de materia verde: 103,48 g/MV/m², para el tratamiento T8 (1 suelo de ayamaya:1 turba) convertido a kg/ha es de 1034,8 Kg/MV/ha y el menor promedio lo obtuvo el tratamiento T1 (1toledo: 0 turba) donde su promedio resulto de 25,30 g/MV/m², convertido a Kg/ha es de 253,0 Kg/MV/ha, esto es debido a su tipo de suelo, que tienen un alto contenido de limo y bajo porcentaje de N y materia orgánica.

Cuadro 7. rendimiento de materia seca, incorporando el estiércol de llama

FV	SC	GL	CM	F	Pr > F	SIG
Bloque	151.27	3	50.42	1.30	0.3342	n.s.
Niveles	914.29	3	304.76	7.83	0.00070	**
Error	350.12	9	38.90			
Total	1415.68	15				

De acuerdo al análisis de varianza realizada para el peso seco el coeficiente de variabilidad obtenido es de un 21.74%, por ello se considera que se encuentra dentro del rango de confiabilidad para una investigación agrícola.

Se puede observar en el análisis de varianza (Cuadro 7), la diferencia observada entre bloques no presenta significación estadística, pero entre tratamiento las diferencias observadas en el rendimiento de materia seca para los tratamientos son altamente significativas, lo cual significa que al menos uno de los tratamientos tiene efecto diferenciado del resto de los tratamientos expresado en rendimiento de materia seca.

Cuadro 8. Prueba de Duncan (5%) para el rendimiento de materia seca

Tratamiento	Niveles	Peso seco (g /m ²)	Peso seco (kg/ha)	Duncan (α = 5%)
T4	9t/ha	37.80	378	A
T2	3 t/ha	31.95	319.5	A
T3	6 t/ha	27.90	279	A
T1 (Testigo)	0 t/ha	17.10	171	B

Mediante la prueba de Duncan al 5% (Cuadro 8) se puede observar que el tratamiento T4 (9 t/ha), T2 (3t/ha) y el T3 (6t/ha) son estadísticamente iguales, mientras que el testigo es diferente a los demás.

De acuerdo al análisis de comparaciones de medias de rango múltiple de Duncan al 5% para la variable rendimiento de materia seca (Cuadro 8) se aprecia que el mejor rendimiento está en el T4 con 37.80 g/MS/m², equivalente a 378 kg kg/MS/ha, seguido del T2 con 31.95 g/MS/m²,

equivalente a 319.5 kg/MS/ha, el T3 con 27.90 g/MS/m², equivalente a 279 kg/MS/ha y por último el menor rendimiento se obtuvo con el testigo con un promedio de materia seca de 17.10 g/MS/m², equivalente a 171 kg/MS/ha.

Cuadro 9 habito de crecimiento.

Descriptor de la variable: Hábito de crecimiento	Número de plantas	Porcentaje
Erecto	80	83.33%
Pre decumbente	16	16.67%
Decumbente	0	0
Postrado	0	0
Total general	96	100.00%

En el Cuadro 9 se aprecia la evaluación del carácter de hábito de crecimiento, en el cual se registraron 80 plantas de crecimiento Erguido representando un porcentaje del (83,33%), seguido de 16 plantas de crecimiento pre decumbente, representando un porcentaje (16.67%), el crecimiento decumbente y el postrado, no presentaron ninguna de las plantas.

Por otro lado, Quispe (2019) muestra los resultados de la prueba de Duncan, explicando que seis grupos son de medias similares. Pero el tratamiento T8 (Ayamaya y turba), alcanzo un rendimiento mayor con 34,49 g/MS/m² que convertidos a kg/ha es de 344,9 kg/MS/ha y un menor rendimiento es del tratamiento T1 con 9,52 g/MS/m² que convertidos a kg/ha es de 95,2 kg/MS/ha.

Alzerreca (1986), citado por Hervé *et al.* (2002) menciona que los arbustales de q'awchi pueden llegar a tener una producción alrededor de 1.300 kg MS/ha; es decir que cuanto más año tiene la planta su producción aumentará. Teniendo datos de la provincia Villarroel, evaluaciones hechas en 1996 a 1998 dan resultados de q'awchiales de dos años, implantados en zanjas espaciadas de 2.5 m, dan una producción de 322 kg MS/ha; es decir un valor similar a la de un Tholar pajonal (392 kg MS/ha).

4. Conclusiones

El trabajo de investigación sobre la evaluación de las características agromorfológicas del q'awchi (*Suaeda foliosa* Moq.) en base a la aplicación de diferentes niveles de estiércol de llama, en vivero, en la Estación Experimental de Kiphakiphani, Viacha, se llegaron a las siguientes conclusiones.

- En el análisis de crecimiento de la planta, las incorporaciones de estiércol de llama en diferentes niveles mostraron un resultado favorable en las variables cualitativo (hábito de crecimiento).
- Respecto a la altura de planta del q'awchi, el tratamiento T4 (9 t/ha) mostró una altura mayor que los demás tratamientos, con 10.61 cm, y la menor altura fue del testigo con 8.10 cm.
- En cuanto al diámetro de tallo, el T4 (9 t/ha) mostró un mayor diámetro con 1.23 mm y el menor fue del testigo con 1.03 mm.
- Para el índice de esbeltez, el mayor promedio lo obtuvo el T3 (6 t/ha) con 8.78 cm/mm, y el menor fue del testigo con 7.92 cm/mm.
- En cuanto al número de ramas por planta, el mejor resultado lo obtuvo el T2 (3 t/ha) con un promedio de 4.77, y el menor promedio fue el testigo con 3.65.
- Para el rendimiento de MV y MS, el mayor promedio fue del T4 (9 t/ha), con 1719 kg/ha MV y 378 kg/ha MS respectivamente, y el menor promedio fue del testigo con 679.5 kg/ha MV y 171kg/ha MS, respectivamente.
- La curva de crecimiento del q'awchi según los niveles de estiércol nos mostró que los tratamientos T2, T3 y

T4 han tenido un crecimiento ascendente, llegando a mostrar un crecimiento de 4 a 5 mm por semana, mientras que el testigo también mostró un crecimiento ascendente, aunque menor y paulatino.

- En cuanto a las variables cualitativas, las plantas evaluadas mostraron variaciones en el hábito de crecimiento, mientras que en los otros factores no mostraron ninguna diferencia, llegando a ser homogéneas.

5. Agradecimiento

A la **Fundación PROINPA** (Promoción e Investigación de Productos Andinos), que hizo posible el apoyo económico y técnico, dándome la oportunidad de realizar el presente trabajo de investigación.

Expresar mis más sinceras gratitudes al Ph Dr. Alejandro Bonifacio y al Ing. M. Sc, Wilfredo Rojas, por su asesoramiento en la investigación y por el apoyo incondicional.

A la Universidad Pública de El Alto, Área de Ciencias Agrícolas, Pecuarias y Recursos Naturales de la Carrera De Ingeniería Agronómica y a los docentes que me inculcaron sus conocimientos para forjar mi profesión.

A mis tribunales examinadores: Dr. Francisco Mamani, Ing. Soledad Chávez y al Ing. Desiderio Flores.

6. Bibliografía

- Alzerreca, H. 1982. Recursos Forrajeros Nativos y la Desertificación en las Tierras Altas de Bolivia. Ed rev. La Paz, Bolivia. Estudios especializados. 40 p.
- Ayala, G. Tarquichiri, L y Núñez, D. 2009. Recuperación de suelos salinos mediante el cultivo del Qawchi. Secretaria Departamental de Recursos Naturales y Medio Ambiente Programa Educación Ambiental. Oruro, Bolivia. 35 p.
- Bustamante, Z. Ruiz, M. C. 1988. Nutrientes del Cauchi (Suaeda foliosa), forrajera del altiplano central de Bolivia. Ecología en Bolivia N 12. La Paz, Bolivia. p (30-36)
- Chilon, E. 1997. "Fertilidad de suelos y nutrición de plantas" Ediciones C.I.D.A.T. La Paz, Bolivia. Pp. (33-100)
- Hervé, D; Ledezma R; Orsag V. 2002. Limitantes y manejo de los suelos salinos y/o sódicos en el altiplano boliviano, IRD (Institut de reherche pour le developpement), Ed rev. La Paz, Bolivia. 266 p.
- Quispe, R. 2019. Efecto de la escarificación en semilla de q'awchi (Suaeda foliosa Moq.) y desarrollo de plantines en sustratos de suelo natural con turba en Kiphakiphani, Viacha. Tesis Lic. Ing. Agr. La Paz, Bolivia, Universidad Mayor de San Andrés, Facultad de Agronomía. 118 p.