

La gestión educacional y producción de quinua orgánica (*Chenopodium Quinoa Wild*) del banco de germoplasma de la universidad nacional del Altiplano según Bioersity Internacional

Rigoberto Laura Sucasaca¹

rigobertolaura@hotmail.com

<https://orcid.org/0000-0001-6700-7555>

Facultad de Ciencias Agrarias,
Universidad Nacional del Altiplano
Puno – Perú

Dany Evangelina Alave Chata

alavechatadany@gmail.com

<https://orcid.org/0000-0003-2037-8310>

Facultad de Ingeniería Geológica y Metalúrgica,
Universidad Nacional del Altiplano
Puno – Perú

Estela Quispe Ramos

equisper01@uandina.edu.pe

<https://orcid.org/0000-0002-7966-8307>

Facultad de Ciencias Económicas,
Administrativas y Contables,
Universidad Andina del Cusco - Perú

Jitler Colque Ramos

Jitlercr@gmail.com

<https://orcid.org/0009-0000-2719-3736>

Facultad de Ciencias Contables y Administrativas,
Universidad Nacional del Altiplano
Puno – Perú

Cristhian Giovanni Cora Machaca

cristhian.cora@gmail.com

Facultad de Ingeniería Estadística e Informática,
Universidad Nacional del Altiplano
Puno – Perú

RESUMEN

En la presente tesis se estudiaron cuatrocientos cincuenta y ocho accesiones de la quinua agromorfológicamente, según descriptor Bioersity Internacional 2013, y a partir de esos datos se caracterizaron la variabilidad de la quinua; aplicando gestión educacional mediante el método de estudios: basado en proyectos, basado en problemas y boca cerrada. Considerando mayor interés en dos etapas fenológicas (plena floración y madures fisiológico del grano orgánico). El trabajo se realizó en el Centro de Investigación y Producción Camacani. Con el objeto de determinar la variabilidad de las accesiones de la quinua orgánica. El proceso de enseñanza y aprendizaje fue con mayor flexibilidad que ha permitido a los educandos la asimilación interactiva. Se utilizaron 45 características morfológicas y agronómicas, de las cuales se usaron 41 (24 cuantitativas y 17 cualitativas) los 04 restantes no se consideró debido a que tiene el mismo valor, y no ser interés para los conservacionista. Mediante el análisis de conglomerados principales se mostró diez grupos distintos según análisis cluster de la variabilidad: Conglomerado 1 (rojo). Conglomerado 2 (purpura), conglomerado 3 (amarillo), conglomerado 4 (verde oscuro), conglomerado 5 (gris), conglomerado 6 (anaranjado), conglomerado 7 (azul), conglomerado 8 (amarillo oscuro), conglomerado 9 (verde claro) y conglomerado 10 (gris oscuro), el programa estadístico INFOSTAT obtuvo el análisis de representaciones: (altura de planta, longitud de la panoja, diámetro de la panoja, número de dientes de hoja, etc). En la correlación de variables se presentó los caracteres fenológicas en plena floración, del grano en relación a la arquitectura de planta.

Palabras clave: métodos en proyectos; en problemas; boca cerrada; caracterización; agromorfológico, variabilidad; quinua.

¹ Autor Principal

The educational management and production of organic quinoa (*Chenopodium Quinoa Wild*) from the germplasm bank of the universidad nacional del Altiplano according to Bioversity International

ABSTRACT

In this thesis, four hundred fifty-eight accessions of quinoa were studied agromorphologically, according to the Bioversity International 2013 descriptor, and from these data the variability of quinoa was characterized; applying educational management through the study method: based on projects, based on problems and closed mouth. Considering greater interest in two phenological stages (full flowering and physiological maturity of the organic grain). The work was carried out at the Camacani Research and Production Center. In order to determine the variability of the accessions of organic quinoa. The teaching and learning process was more flexible, which has allowed students interactive assimilation. 45 morphological and agronomic characteristics were used, of which 41 were used (24 quantitative and 17 qualitative), the remaining 04 were not considered because they have the same value, and are not of interest to conservationists. Through the analysis of main clusters, ten different groups were shown according to cluster analysis of variability: Cluster 1 (red). Cluster 2 (purple), Cluster 3 (yellow), Cluster 4 (dark green), Cluster 5 (grey), Cluster 6 (orange), Cluster 7 (blue), Cluster 8 (dark yellow), Cluster 9 (light green) and conglomerate 10 (dark gray), the INFOSTAT statistical program obtained the analysis of representations: (plant height, panicle length, panicle diameter, number of leaf teeth, etc.). In the correlation of variables, the phenological characters were presented in full bloom, of the grain in relation to the plant architecture.

Keywords: *method in projects; in problems; closed mouth; characterization; agromorphological, variability; quinoa.*

Artículo recibido 01 abril 2023

Aceptado para publicación: 15 abril 2023

INTRODUCCIÓN

La gestión educativa es un proceso orientado al fortalecimiento de los Proyectos Educativos de carácter Universitario, que ayuda a mantener la autonomía institucional (Apaza, 2014), en el marco de las políticas públicas, y que enriquece los procesos pedagógicos con el fin de responder a las necesidades de educación superior local, regional, nacional e internacional (Apaza, 2015). Sin embargo las formas de organización del trabajo actual requieren métodos de enseñanza-aprendizaje que están en consonancia con los procesos de cambio que se están produciendo en el ámbito social, cultural, económico, laboral y tecnológico (Barioglio et al., 2006). Además en un momento en el que los ciclos de innovación son cada vez más breves (Bioversity, 2013), las instituciones formativas se ven obligadas a una mayor versatilidad y flexibilidad para adaptarse a las nuevas estructuras que se están desarrollando en el mundo de trabajo (Cassasus, 2000). La internacionalización, la globalización de los mercados y el factor competitividad obligan a las empresas a ser cada vez más flexibles para adecuar los productos a las nuevas tecnologías, procesos productivos, servicios y demanda de competencias (Cruz, 2015). La necesidad de adecuación de los nuevos tiempos de cambio en los mercados, en la organización del trabajo, tecnológicos y en los valores de la sociedad demanda una formación polivalente, multifuncional y flexible (Julieta, 2010). Todos esos procesos de cambio hacen necesario, que la actualidad se dividió entre teoría y práctica, planificación y realización (Gorbitz, 2004), pensar y actuar, se sustituya por una formación de carácter más global e integral (Tippelt, 2001).

Desde lo pedagógico, promueve el aprendizaje de los estudiantes, los docentes y la comunidad educativa en su conjunto (Huerta, 2009), por medio de la creación de una comunidad de aprendizaje donde se reconozca los establecimientos educativos (Marconi, 2016), como un conjunto de personas en interacción continua que tienen la responsabilidad de mejora continua de los aprendizajes de los estudiantes (Martínez, 2015), con el fin de formarlos integralmente para ser miembros de una sociedad (Mujica, 2013). Todo esto ayuda a favorecer su calidad de vida productiva y prepararlos para su vida en el mundo laboral. (Lindemann, 2001). Por esta razón y en la actualidad existe la tendencia a reducir la base de la seguridad alimentaria global a solo unas pocas especies como quinua (*Chenopodium quinua Wild*) reduciendo de esta forma el crecimiento económico (Mujica, 2013), y por ende se está limitando los medios de vida de la población de escasos recursos, particularmente en áreas rurales (PROINPA,

2013). Sin embargo la disponibilidad de las variedades de la quinua reduce la capacidad productiva de los agricultores y de los ecosistemas que adapten a los nuevos cambios, necesidades y oportunidades que se presenten (Researd, 2010).

Para ayudar a resolver estas necesidades desde el punto de vista de la investigación y el desarrollo, se requiere que amplíemos nuestro enfoque (Rojas y Padulosi, 2013), e incluyamos un base de datos con un rango de accesiones mucho mayor requeridas para las comunidades y que no han sido tenido en cuenta antes (Tapia, 2009), muchas de estas especies ocupan nicho importante en el banco de germoplasma de la Universidad Nacional del Altiplano Centro de Investigación y Producción (CIP) - Camacani (Tippelt, 2001). Sin embargo, al desarrollarse en esta área, tiene la ventaja de caracterizarlo en estándares internacionales (Tapia, 2009), mediante uso de la gestión educacional desde punto de vista pedagógico (Zuberia, 2006). Cabe resaltar que las acciones de la quinua tiene efectos positivos en la seguridad alimentaria (Valdivia et al., 1997), la reducción de la pobreza, la generación de empleo, la generación de ingresos y la eficacia de su grupo meta operando bajo criterios de alianza, fortalecimiento de capacidades del entorno, transparente, adaptación a los efectos del cambio climático, eficiencia y sostenibilidad ambiental productiva nutricional (PROINPA 2013). Este trabajo tiene por objeto aumentar la utilización y conservación de los recursos Fito genéticos y se espera que contribuya a los estudios sobre el análisis de la diversidad genética (UNESCO, 2013), también el manejo de germoplasma, la definición de variedades nuevas y características útiles para el mejoramiento de los cultivos y de la nutrición (Stoner, 1996).

La presente investigación busca conocer la gestión educacional y producción de quinua orgánica (*Chenopodium quinua Wild*) del banco de germoplasma de la Universidad Nacional del Altiplano según Bioversity Internacional, periodo 2015-2016.

METODOLOGÍA

La investigación hoy en día, promueve el desarrollo de formas efectivas de acceso a los conocimientos científicos tecnológicos y culturales como condición de desarrollo personal e institucional en un mundo cambiante (Ortiz, 1999). Además estos cambios exigen a los docentes investigadores, una preparación que le permite asimilar y transferir conocimientos a los alumnos de este trabajo como primera herramienta han aprendido puntos relevantes de la investigación propia, que le permitieron en su

quehacer académico y formación profesional (Lindemann, 2001).

Tipo de estudio

El presente trabajo de investigación fue experimental descriptivo sin replica, que nos permitió caracterizar sus valores y obtener datos; mediante el programa estadístico de INFOSTAT se procesó la investigación, fue de acuerdo a la aplicación de gestión educacional según variables de estudio (Daniels et al., 2011; Witker, 1996).

Diseño de investigación

En el presente estudio se utilizó el diseño descriptivo correlacional.

Elección de caracteres: Los caracteres se eligieron para su registro en el matriz de caracterización según descriptor dependiendo de la estrategia de objetivos y variables planteados en el estudio.

Construcción de una matriz básica de datos: Con la información obtenida en los pasos anteriores se construyó una matriz básica de datos, la que representa en forma tabular (filas y columnas) a las unidades obtenidas, pudiendo ser operada a través de la asociación de caracteres.

Técnica e instrumentos de recolección de datos

El conjunto de procedimientos prácticos, en vista al logro de un resultado de obtención de datos, valiéndose de herramientas o instrumentos utilizados mediante métodos basados: en problemas, proyectos y de boca cerrada, como gestión educacional de la presente investigación.

Material experimental de caracterización

Botánico: Se utilizaron cuatrocientos cincuenta y ocho accesiones instalados de la quinua, procedentes del banco de germoplasma de la EPIA UNA Puno, Las accesiones fueron obtenidos de una colecta Internacional de los años 1977-1978 dentro de un programa de colección (CICA), mediante una codificación validada internacionalmente con datos de pasaporte, mediante dicha sistematización se establecieron la diversidad de las accesiones de la quinua, para la conservación y preservación de los cultivares, con el objeto de mantener la variabilidad de las quinuas, con mayor coeficiente de heredabilidad en la búsqueda del vigor de la planta.

Materiales y equipos de trabajo:

- Etiquetas.
- Lápiz.

- Libreta de Descriptores de caracterización Bioversity International.
- Libreta de campo.
- Apuntes.
- Cámara Fotográfica.

Equipos e Instrumentos de Laboratorio y Gabinete:

- Balanza analítica
- Tubos de ensayo
- Vaso precipitado
- Agua destilada
- Pipeta
- Contador manual
- Vernier
- Bolsas de polietileno
- Plumón indeleble
- Codificador manual
- Catálogo.

Para el mejor desarrollo de la caracterización de investigación se ha desarrollado según objetivos propuestos desde la siembra, fenología, plena floración, hasta la maduración fisiológica del grano, según descriptor Bioversity Internacional (2013) con dos fases de campo y gabinete como se muestra:

Ámbito de estudio: El presente trabajo de investigación; La gestión educacional y producción de quinua orgánica (*Chenopodium quinoa Willd*) del banco de germoplasma de la Universidad Nacional del Altiplano según Bioversity Internacional, a base de métodos de caracterización agromorfológica, se realizó en el centro de investigación y producción de Camacani. Ubicado en el Distrito de Platería, Provincia y Departamento de Puno, a 25 Km de la Ciudad de Puno a Desaguadero. A una altitud de 3850 m.s.n.m., entre las coordenadas geográficas 15°49'15" Latitud Sur y a 69° 55'37" Longitud Oeste, Corresponde a la zona agroecológica Circunlacustre.

Características del suelo experimental: Para la obtención de muestras y el análisis físico-químico del suelo se tomó como referencia el muestreo en zigzag a una profundidad de 30 cm, teniendo una

distribución en toda el área de siembra dicho análisis se realizó en el laboratorio de suelos, agua y fertilizantes Escuela Profesional de Ingeniería Agronómica UNA Puno.

El análisis de laboratorio de suelo físico química, como referencia de un suelo apto para el experimento. Es un superficie de textura moderadamente gruesa, sin presencia de carbonatos; el contenido medio de materia orgánica es (0.99%), medio en nitrógeno total (N =0.17%), medio en fósforo (P disponible = 5.96 ppm), medio en potasio disponible (137ppm), es moderadamente ácida pH =4.80) es decir que existe predominancia de protones H⁺, sin a llegar problemas de aluminio cambiante; no presenta problemas de salinidad (CE es = 0.12ds/m); asimismo no presenta acumulación de carbonatos; su capacidad de intercambio de cationes es moderada (CIC = 11.80 me/100g), por lo que la retención de nutrientes es también moderada; su capacidad de saturación de base es alto por lo que hay predominancia de los elementos Ca⁺⁺, Mg⁺, K⁺; la relación de Ca/Mg es alta por lo que hay antagonismo entre estos dos elementos nutrientes. En conclusión es un suelo de mediana fertilidad.

Metodología de Trabajo Fase de campo: Características morfológicas cuantitativas estudiadas:

Densidad y Siembra:

Para ello se utilizó diferentes accesiones de la quinua. Esta variable se realizó al inicio del trabajo, con la aplicación se siembra al voleo en línea continua del surco para aprovechar mayor cantidad de humedad en la germinación. Las condiciones fueron según el cuadro siguientes.

Figura 1. *Densidad y Sembrío de la Quinua.*

Densidad de siembra valorada	Sembrío
<p>3 Escasa 5 Intermedia 7 Alta.</p>	

Número de dientes de la hoja

Se contabilizó el número de dientes en la hoja de cinco plantas estrictamente al azar, la misma que se aprehendió del tercio medio de la planta en el campo y se registró el promedio en números reales (Bioversity Internacional, 2013). La longitud de peciolo, se midió la distancia en centímetros, entre la ramificación desvainada hasta la base de inserción con la hoja en 5 plantas tomadas al azar, después del estado de la floración (Bioversity Internacional, 2013).

Longitud y ancho máxima de la hoja (LMH) (AMH)

Para determinar la longitud se realizó la medición de la hoja que sobresale de la ramificación más desarrollada, desde la base terminal insertada de peciolo hasta parte terminal de la hoja. Esta actividad se realizó en 5 plantas tomadas al azar después del estado de la floración y se registró el promedio en centímetros (Bioversity Internacional, 2013). Para determinar el ancho se realizó la medida en las mismas hojas de las plantas utilizadas para determinar la longitud, en este caso la medición se lo hizo en el punto medio de la hoja. Se registró en centímetros como muestra en la figura siguiente (Bioversity Internacional, 2013).

Longitud de la panoja

Se midió la distancia en centímetros, desde la base hasta el ápice de la panoja principal en 5 plantas tomadas estrictamente al azar, esta actividad se realizó después del estado de floración y se registró el promedio de longitudes de las panojas (Bioversity Internacional, 2013).

Diámetro de la panoja

Para determinar el diámetro se realizó la medición en las mismas panojas de las plantas utilizadas para determinar la longitud, se midió con un calibrador en la parte central o tercio medio de la panoja. Esta actividad se realizó al momento de formación del grano maduro en 5 panojas seleccionadas estrictamente al azar y se registró el promedio en centímetros como se muestra en la imagen (Bioversity Internacional, 2013).

Diámetro del tallo principal

Se midió con un calibrador en la parte media del tercio inferior de la planta. Esta actividad se realizó al momento de la madurez fisiológica de 5 plantas seleccionadas al azar y se registró el promedio (Bioversity Internacional, 2013).

Tamaño del grano

Se midió el tamaño del grano de 5 granos por accesión. Esta actividad se realizó después de la trilla, desbrozada, venteada y se registró el valor categórico siguiendo la escala 1 a 3 propuesto por el descriptor interna del banco de germoplasma donde:

- a). Grande.
- b). Mediano.
- c). Pequeño.

Diámetro del grano (mm): Se midió con un calibrador el diámetro de 5 granos consecutivos de la misma muestra del tamaño del grano y se registró el valor promedio en milímetros (Bioversity Internacional, 2013).

Espesor del grano (mm): Se midió con un calibrador el espesor de 5 granos consecutivos de la misma muestra del tamaño del grano y se registró el valor promedio en milímetros (Bioversity Internacional, 2013).

Características agronómicas cuantitativas en estudio

Cosecha del grano:

Se realizó después de la madures fisiológico de la planta en el campo, formando parvada o gavilla para evitar humedecimiento extremo, ataque de hongos, etc; así mismo para mantener accesiones idóneas.

Figura 2. Cosecha de quinua

Grado de dehiscencia al medio día	Forma de parvada o gavilla
1 Ligera	
2 Regular	
3 Fuerte	

Peso de 1000 granos (g)

Se contabilizó y se realizó al momento de plena floración de la quinua, dentro del gabinete cada accesión y se anotó el peso de 1000 granos a la que corresponde de acuerdo a la escala que se presenta (Bioversity Internacional, 2013).

Rendimiento de semilla por parcela (Kg)

Esta variable se determinó después de la cosecha, trillado, tamizado y venteado para el retiro de broza de cada accesión por parcela y se registró el peso en Kilogramos (Bioversity Internacional, 2013)

Contenido de saponina

Se realizó después de la cosecha en el gabinete colocando un cm³ de cada accesión en un tubo de ensayo, agregando 10 ml de agua destilada de pH neutro, luego se agito durante 30 segundo y a cabo de segundos se observó la presencia o no de la saponina y se anotó al registro.

Eflujo de saponina (cm³)

Para ello se utilizó una formula matemático de $r^2 \times$ longitud de la eflujo de saponina del tubo de ensayo, la cantidad aflujonada, luego se registró el valor en milímetros cúbicos como se muestra a continuación:

Figura 3. *Eflujo de saponina*



Tratamiento estadístico

Para el tratamiento estadístico de los datos de campo se ha utilizado la estadística descriptiva, utilizando valores estadísticos de tendencia central como:

- Promedio (X).
- La Mediana (Me).
- Moda (Mo).
- Valores de dispersión.
- Rango.
- Varianza.
- Desviación Estándar.

Estadística inferencial

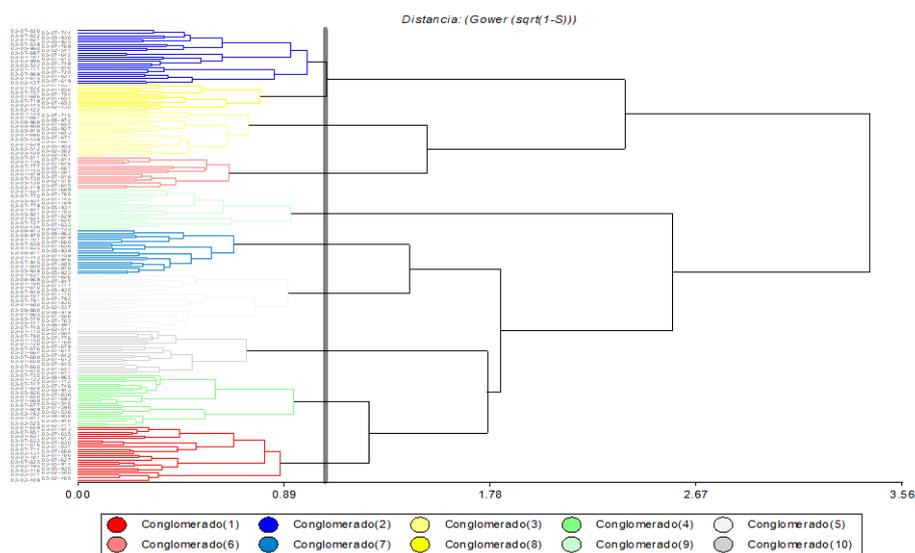
Además usamos programas estadísticos INFOSTAT para la determinación de la variabilidad de la producción de quinua orgánica, según análisis cluster.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Análisis clúster de variabilidad de las accesiones de quinua de los variables cuantitativas y cualitativas:

A continuación se observa conglomerados de las accesiones caracterizados de valores cualitativas y cuantitativas, sometidos en su totalidad al programa estadístico INFOSTAT, donde muestra medición a un 30%, de distancias o similitudes entre accesiones según regla establecida, básicamente en función a todas las variables (cuantitativas y cualitativas). Los colores presentados por análisis clúster son para diferenciar grupos de conglomerados, estudiado como variabilidad, existen de 10 grupos definidos o diferentes, ya que Bioversity Internacional (2013), indica que para investigaciones de caracterización y evaluación de quinua en campo. Los descriptores permiten una discriminación fácil y rápida entre fenotipos. Por lo general son caracteres altamente heredables, los cuales, pueden ser fácilmente detectados a simple vista y se expresan igualmente en todos los ambientes. Además, pueden incluir un número limitado de caracteres adicionales considerados deseables por consenso de los usuarios de un cultivo en particular. Además la variabilidad genética o modificaciones del código genético restringido, en el sentido de referirme a aquellas modificaciones del código genético que se producen en los genes que se van a transmitir a la descendencia o recibir de los progenitores (Figura 4).

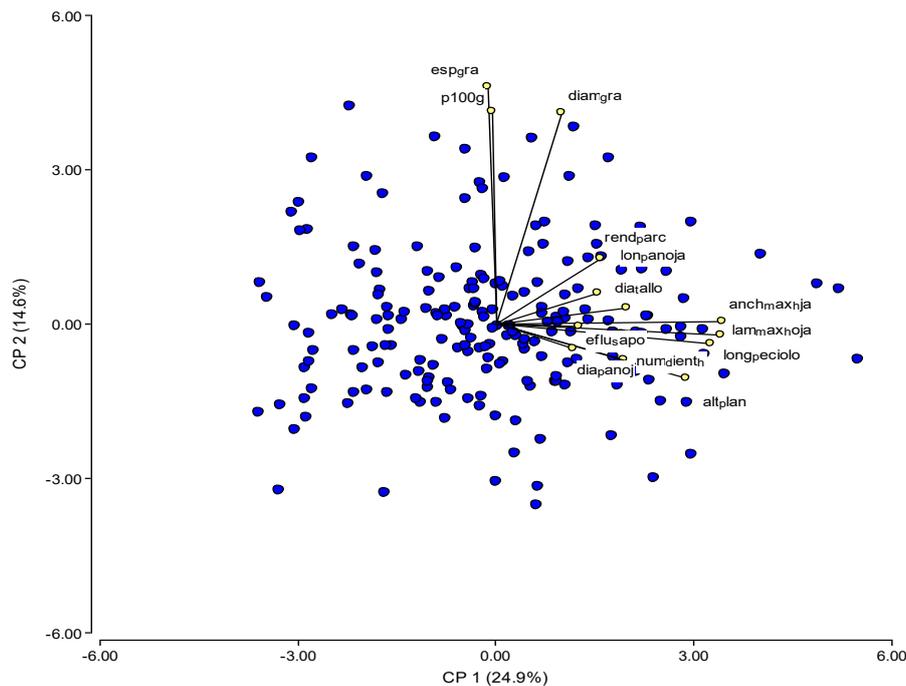
Figura 4. Dendrograma de la variabilidad de quinua, análisis clúster.



Análisis de resultado de autovalores:

se observa que, las accesiones de la quinua referente a los variables resalta caracteres, ubicadas en las áreas del punto tridimensional, se tiene PC1 24.9% del primer eje de la expresión variables y el segundo eje PC2 14.6% de la expresión variables, donde muestra connotaciones según sus bondades en el espacio, leído en forma perpendicular respecto al eje central (Figura 5).

Figura 5. Resultado de autovalores.



Según el análisis de resultados Bioersivity Internacional (2013), indica que, para experimentos de campo en la caracterización agro morfológica considera bondades cualitativas y cuantitativas, son concordantes e importantes económicamente. Por otro lado Mujica et al., (2013) manifiestan sobre los diversos factores en relación al rendimiento mínimo de la producción de quinua, debe ser 1530 kg/ha por lo tanto sería rentable económicamente.

Análisis de componentes principales de autovalores

A continuación se observa que los valores caracterizados de las accesiones de la quinua, tiene datos proporcionado del programa estadístico, generado en autovalores por la cantidad de vectores , se observar con las 3 primeras componentes de valor 3.34, 1.89 y 1.47, explica la obtención de proporción y proporción acumulada según datos de caracterización en un 51% del total, el sistema funciona para todas las variables utilizadas en 03 planos observables; sin embargo el primer y segundo componente

de proporción acumulada de 0.25 y 0.39%. La última proporción acumulada es 1.00 que significa el 100 % de análisis de la caracterización agro morfológica de la quinua (Tabla 1).

Tabla 1. *Análisis de componentes principales de autovalores*

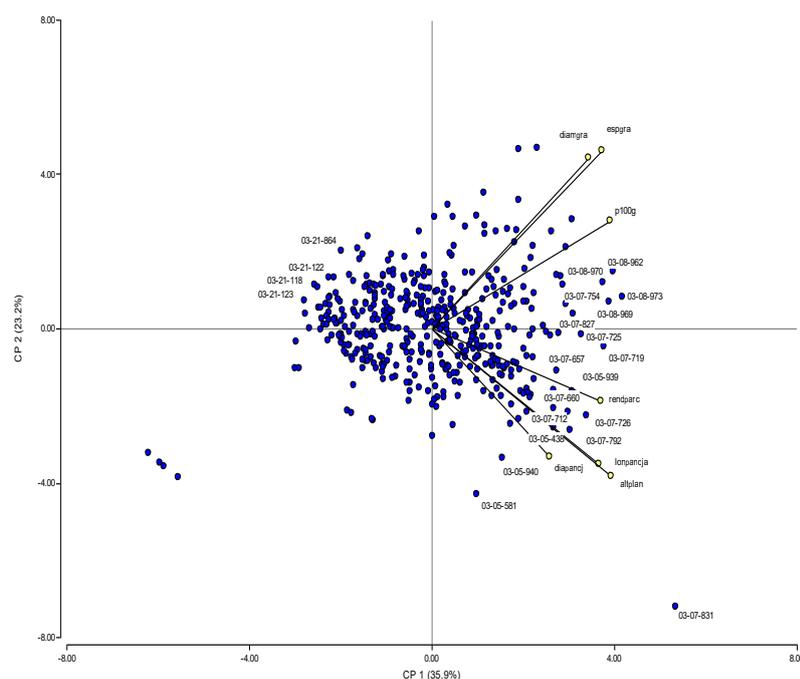
Lambda	Valor	Proporción	Proporción acumulada
1	3.34	0.25	0.25
2	1.89	0.15	0.39
3	1.47	0.11	0.51
4	1.09	0.08	0.59
5	0.95	0.07	0.67
6	0.91	0.07	0.74
7	0.76	0.06	0.79
8	0.68	0.05	0.85
9	0.55	0.04	0.89
10	0.47	0.04	0.92
11	0.36	0.03	0.95
12	0.34	0.03	0.98
13	0.28	0.02	1.00

De acuerdo al análisis de componentes el autor Vásquez (1990), indica que para experimentos en campo descriptivo de variables cualitativas y cuantitativas agro morfológicamente deben ser hasta el 100%.

Valor económico de las accesiones identificado

A continuación se observa el análisis clúster sobre las accesiones de valor económico correlacionado positivamente. Por otro lado las accesiones: 03-21-864, 03-21-122, 03-21-118, 03-21-123 son las que tienen menor expresión (Figura 6).

Figura 6. *Valor económico de las accesiones estimadas.*



La internacionalización, la globalización de los mercados y el factor competitividad obligan a las empresas a ser cada vez más flexibles para adecuar los productos a las nuevas tecnologías, procesos productivos, servicios y demanda de competencias (Cruz, 2015). La necesidad de adecuación de los nuevos tiempos de cambio en los mercados, en la organización del trabajo, tecnológicos y en los valores de la sociedad demanda una formación polivalente, multifuncional y flexible (Julieta, 2010). Todos esos procesos de cambio hacen necesario, que la actualidad se dividió entre teoría y práctica, planificación y realización (Gorbitz, 2004), pensar y actuar, se sustituya por una formación de carácter más global e integral (Tippelt, 2001).

CONCLUSIONES

Las capacidades construidas y los contenidos aprendidos mediante gestión educacional aplicadas como métodos basado en proyectos, basado en problema y boca cerrada, fueron fácilmente transferibles a situaciones semejantes de la investigación, en la producción de la quinua orgánica. Este proceso de aprendizaje facilitó la comparación de estrategias y de conceptos lo cual permite enfocar la caracterización correcta desde perspectivas diferentes, hecho que favorece la transferencia de conocimientos. Así mismo los resultados obtenidos en el presente trabajo de investigación de la caracterización agronómica de cualidades de la quinua, sometido a la prueba de generación de datos auto valores, expresaron el tamaño de vectores mostrando 3 primeras componentes de valor 3.34, 1.89 y 1.47, explica la obtención de proporción y proporción acumulada como datos de caracterización al 51% del total de variables usadas, el sistema ha funcionado para todas las variables. Se observó en 03 planos tridimensionales del espacio; sin embargo el primer y segundo componente ha proporcionado 0.25 y 0.39% de caracterización. La última proporción acumulada es 1.00 que significó el 100 % de análisis de la caracterización agronómica de la quinua. Finalmente se logró según análisis clúster, agrupados en 10 grupos de similitud entre accesiones de cada grupo, lo que significa existencia de diez grupos de variabilidad de quinua en el banco de germoplasma de las 458 accesiones caracterizadas.

LISTA DE REFERENCIAS

- Aguilar, P.C. (1999). Principios básicos para contrarrestar los riesgos de producción andina. Principios técnicas para la reconstrucción y producción agrícola en Waru Waru. Proyecto PIWA. Convenio PELT/INADE_IC/COTESU. Puno - Perú.
<http://www.agrolalibertad.gob.pe/sites/default/files/TECNOLOG%C3%8DA%20PRODUCTIVA%20DE%20LA%20QUINUA.pdf>
- Aguilar P.C. (1999). Manejo de cultivo de quinua en el Perú. En primer taller internacional sobre quinua. Recursos genéticos y sistema de producción. Proyecto quinua CIP-DANIDA, UNA Puno Perú.
<https://cipotato.org/site/inrm/home/pub99.htm>
- Apaza, C. (2014). Caracterización agronómica y morfológico de progenie (*Chenopodium quinua* Willd).
https://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0718-16202019000200154
- Apaza, C. (2015). Cultivo de quinua (*Chenopodium quinoa* Willd) alimento orgánico futuro promisorio. En compendio de alternativas tecnológicas. Volumen I. INIA. Illpa Puno – Perú.
https://repositorio.inia.gob.pe/bitstream/20.500.12955/1678/5/Salcedo-et-al_2022_Chenopodium_Quinoa_Willd.pdf
- Barboza, E. (1999). Frecuencia de plagas y enfermedades en líneas de quinua. Oxapampa Huancayo.
<https://biblioteca.inia.cl/bitstream/handle/20.500.14001/6727/NR41423.pdf?sequence=12>
- Barioglio, E. (2006). Resultado de caracterización de la superficie de la hoja de quinua.
<https://repositorio.uss.edu.pe/handle/20.500.12802/7295>
- Bioversity International. (2013). Descriptor de la caracterización y evaluación del cultivo de la quinua y parientes Silvestres- Italia. <https://www.biodiversityinternational.org/e-library/publications/detail/descriptores-para-quinua-chenopodium-quinoa-willd-y-sus-parientes-silvestres/>
- Blanco, L. (1970). La quinua, como se cultiva, Boletín. Universidad de Oruro. Bolivia.
<https://www.fao.org/3/aq287s/aq287s.pdf>
- Canahua, A. (1992). Potencialidades para el desarrollo del subsistema de producción de la quinua en Puno Perú. IX Congreso Internacional de Cultivos Andinos. CICA.UNSAAC Cuzco, Perú.

https://www.biodiversityinternational.org/fileadmin/_migrated/uploads/tx_news/Granos_andinos_avances_logros_y_experiencias_desarrolladas_en_quinoa_ca%C3%B1ahua_y_kiwicha_en_Per%C3%BA_1412.pdf

Cassasus, W. (2000). Gestión Institucional México.

https://eduvirtual.cuc.edu.co/moodle/pluginfile.php/546118/mod_resource/content/1/GE.JUAN.pdf

Collazos, C. (1975) La composición de los alimentos y reservas Instituto de Nutrición y salud México.

<https://revistasinvestigacion.unmsm.edu.pe/index.php/anales/article/view/10737>

Cristo, J. (1995) Estudios de Comparación de proteínas, Vitaminas aminoácidos de la quinua y otros granos andinos. <https://www.fao.org/3/aq287s/aq287s.pdf>

Cruz, M. (2015) Fundamentos básicos de la Educación Productiva.

https://www.minedu.gob.bo/files/publicaciones/veaye/dgea/uf10_epja_2015-2.pdf

Dirección de Investigación y Desarrollo Educativo. (2003) El Aprendizaje basado en Problemas como técnica didáctica. Monterrey. https://sitios.itesm.mx/va/dide2/tecnicas_didacticas/abp/abp.pdf

Duch, A. (1999) Aspectos y agrupabilidad de alumnos en el proceso de enseñanza aprendizaje. España.

<https://www.tdx.cat/bitstream/handle/10803/8929/Elprocesodeensenanza.pdf>

Erquinigo, F. (1970). Biología floral de la quinua. Tesis de Ing. Agro UNTA Puno Perú 120p.

<https://repositorio.unp.edu.pe/bitstream/handle/UNP/1366/AGR-QUI-BER-17.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

FAO. (2013) Publicaciones sobre Nutrición y alimentación de naciones unidad y caribe para la Humanidad. <https://www.fao.org/3/ca5162es/ca5162es.pdf>

Fernández, C. A., Quispe, I. I., Cortes, J. (1976). Contribución al estudio morfológico del grano de quinua En: II Convención Internacional de Quenopodiaceas. Potosí Bolivia.

<http://repositorio.iica.int/handle/11324/13697>

Franco, J. (1999). El cultivo de quinua y los nematodos Fito parásitos en le región andina de Bolivia.

En Libro de resúmenes del primer taller internacional sobre Quinoa. Recursos Genéticos y Sistemas de Producción. Proyecto Quinoa/CIP.DANIDA, CIP. http://www.scielo.org.pe/scielo.php?pid=S2313-29572019000400003&script=sci_arttext

- Julieta, F. (2010). Cultivo de quinua en los valles interandinos del Ecuador. https://inta.gob.ar/sites/default/files/script-tmp-inta-revista-ciencia-y-tecnologia-de-los-cultivos-indu_4.pdf
- Gorbitz, A. (2004). Ministerio de Agricultura Boletín 54 Composición nutricional de la quinua. http://www.scielo.org.bo/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0250-54602019000100001&lng=pt&nrm=iso
- Hidalgo, W., Jacobsen, S. E. (1999). Principales plagas de la quinua en la sierra central del Perú y las respectivas del control integrado. En Libro de Resúmenes del primer Taller Internacional sobre Quinua Recursos Genéticos y Sistemas de producción. Proyecto Quinua/CIP. DANIDA, UNALM, CIP Y UNAP. <https://repositorio.inia.gob.pe/handle/20.500.12955/1140>
- Huerta, J. (2009). Dar clases con la boca cerrada, Publicaciones de la universidad de Valencia, 2008, 208 páginas. <http://e-publica.unizar.es/wp-content/uploads/2015/09/64RUIZ.pdf>
- Hidalgo, Jacobsen, S. E., Nuñez, N., Stolen, O., Mujica, A. (1999). ¿Qué sabemos sobre la resistencia de la quinua a la sequía? En. I Curso Internacional Fisiología de la Resistencia de la quinua (*Chenopodium quinoa* Willd). Edi. S.E. Jacobsen y A Mujica. Proyecto quinua UNAP, CIP. Lima Perú p65-69. <https://agris.fao.org/agris-search/search.do?recordID=QP1999000089>
- Krug, J. Yabar, E., Sotomayor, C., Gamarra, M. (1992). Manual ampliado de sanidad vegetal. Edición COPACA. Convenio Perú-Alemania para Cultivos Andinos. Cusco Perú. <https://repositorio.inia.gob.pe/handle/20.500.12955/13>
- Kozoil, A. (1992). Contenido Mineral de la quinua y alimentos seleccionados en mg en materia seca. http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2223-48612019000400089
- Lescano, J. L. (1994). Genética y Mejoramiento de Cultivos Andinos: Quinua, Kañihua, Tarwi, Kiwicha, Papa Amarga, Olluco, Oca e Isaño Proyecto PIWA. Convenio PELT/INADE-IC/COTESU. Puno Perú. https://books.google.com.pe/books/about/Genetica_y_mejoramiento_de_cultivos_Alto.html?id=ogdIAAAAYAAJ&redir_esc=y
- Lindemann, D. (2001). Pedagogía promotora en el proceso de enseñanza aprendizaje.

- Marconi, C. (2016). Gestión Educativa Lima Perú.
https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/57039/Gamarra_GF-SD.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Martínez, C. (2015). Exigencias y competencias mundiales de la educación Lima Perú.
<http://www.grade.org.pe/forge/descargas/Estado%20de%20la%20educaci%C3%B3n%20en%20el%20Per%C3%BA.pdf>
- Mujica, A. (2013). Estudio de fenotipización y selección masal de la quinua Tesis UNA Puno.
<http://tesis.unap.edu.pe/browse?value=Mujica+S%C3%A1nchez%2C+%C3%81ngel&type=author>
- Muñoz, (1990). Nutrición Humana y cualidades culinarias de la quinua UNA Puno.
<https://www.fao.org/3/aq287s/aq287s.pdf>
- Ortiz, R. (1999). Insecto plaga en quinua. Libro de resúmenes del primer taller Internacional sobre quinua. Recursos Genéticos y Sistemas de producción, Proyecto Quinua/CIP-DANIDA. UNALM, CIP y UNAP. <http://repiica.iica.int/docs/B3332E/B3332E.PDF>
- Ortega, M. (1992). Caracterización de progenies de la quinua Tesis universitario de la UNA Puno.
<https://tesis.unap.edu.pe/handle/20.500.14082/846>
- PROINPA. (2013). Formas productoras de la quinua Bolivia.
[https://www2.congreso.gob.pe/sicr/cendocbib/con4_uibd.nsf/E55FA1559DDF8CCF05257E8A00602D5C/\\$FILE/424_533_Estado_ArteDeLaQuinuaEnElMundoEn2013.pdf](https://www2.congreso.gob.pe/sicr/cendocbib/con4_uibd.nsf/E55FA1559DDF8CCF05257E8A00602D5C/$FILE/424_533_Estado_ArteDeLaQuinuaEnElMundoEn2013.pdf)
- Research, A. (2010). NASA experimentación y consumo de dietas alimentaria mediante quinua. EE UU.
https://inta.gob.ar/sites/default/files/script-tmp-inta-revista-ciencia-y-tecnologia-de-los-cultivos-indu_4.pdf
- Rojas, W., Padulosi, S. (2013). Descriptores para quinua y sus parientes silvestres. pp. 31-39. Bioversity International, FAO, La Fundación PROINPA, INIAF y el FIDA. Z, Roma, Italia.
https://cropgenebank.sgrp.cgiar.org/images/file/learning_space/Descriptores_para_quinua_y_sus_parientes_silvestres__Chenopodium_quinoa_Willd.pdf
- SENAMHI. (2016). Reporte nacional de fenómenos climáticos del Servicio Nacional de Meteorología e hidrología del Perú. <https://www.senamhi.gob.pe/?&p=prensa&n=556>

- Stoner, G. (1996) Organización y Utilización de Recursos México.
https://alvarezrubenantonio.milaulas.com/pluginfile.php/76/mod_resource/content/1/LIBRO%20DE%20ADMINISTRACION.pdf
- Tippelt, R. (2001). El método de proyectos Ministerio de Educación – Unión Europea.
<http://www.halinco.de/html/doces/Met-proy-APREMAT092001.pdf>
- Tapia, M. (2009). Caracterización racial de la quinua publicación (Chenopodium quínoa Willd) Lima Perú.
http://www.scielo.org.pe/scielo.php?pid=S1810-634X2015000100006&script=sci_abstract
- Tapia, M. E. (2009). Zonificación agroecológica del cultivo de la quinua (Chenopodium quinoa Willd).En Libro de resúmenes del Primer taller Internacional sobre Quinua. Recursos Genéticos y sistemas de producción. Proyecto Quinua/CIP-DANIDA, UNALM, CIP y UNAP.
<https://repositorio.lamolina.edu.pe/handle/20.500.12996/3693>
- UNESCO. (2013). Valores, fuentes de información institucional y ordenes de agrobiodiversidad.
https://es.unesco.org/creativity/sites/creativity/files/iucd_manual_metodologico_1.pdf
- Valdivia, R., Paredes, S., Zegarra, A., Choquehuanca, V., Reinoso, J. (1997). Manual del productor de quinua. Serie Manuales. Edición. Altiplano. CIRNMA. Puno Perú.
<https://repositorio.umsa.bo/bitstream/handle/123456789/8085/T-1644.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Zuberia, E. (2006). Prácticas de servicios sociales en las Instituciones Educativas y estructuras administrativas Colombia.
http://biblioteca.clacso.edu.ar/Colombia/idep/20151015044819/Problematicas_educativas.pdf