

## CARACTERIZACIÓN MORFOLÓGICA Y MOLECULAR DE ACCESIONES DE QUINUA (*Chenopodium quinoa* Willd.) PARA ESTIMAR VARIABILIDAD GENÉTICA

MARÍA JOSÉ ALLENDE CIBALLERO

*TESIS PARA OPTAR EL GRADO DE MAGISTER SCIENTIAE ESCUELA DE POSGRADO MAESTRÍA EN MEJORAMIENTO GENÉTICO DE PLANTAS-UNALM -2017*

### **Resumen**

El objetivo del presente trabajo fue evaluar la variabilidad y la estructura genética de 180 accesiones de quinua (*Chenopodium quinoa* Willd.) del Perú a través de la caracterización morfológica y molecular. Para la descripción morfológica se utilizaron descriptores recomendados por Bioversity y para la descripción molecular se utilizaron 5 primers microsatélites. Los resultados morfológicos mostraron variación morfo-fenológica entre las accesiones provenientes del Altiplano y Valle Interandino. Se hizo un análisis de Componentes Principales (PCA), donde el primer componente (CP1) explicó la mayor parte de la variación (53.2 por ciento) y ordenó accesiones según un gradiente de tamaño de planta y rendimiento. El CP2 explicó 16.2 por ciento de la variación y separó accesiones precoces de tardías. Por un lado el análisis de conglomerados resultó en tres, consistente con la distribución de las accesiones en los ejes 1 y 2 en el PCA, con diferente característica morfo-fenológica. Por otro lado, los resultados moleculares revelaron que todos los loci SSR analizados fueron altamente polimórficos detectando un total de 20 alelos entre todas las accesiones con un promedio de 2 alelos por locus. La variabilidad genética muestra un rango de heterocigosidad entre 0.64 a 0.94 para todos los loci y todas las accesiones fueron polimórficas. El análisis de Coordenadas Principales también mostró un patrón de agrupamiento consistente con la distribución de las accesiones en el PCA y agrupó accesiones de Valle Interandino y Altiplano. Los análisis de AMOVA de mostraron baja estructura genética entre las poblaciones ( $F_{st}=0.08$ ). El germoplasma caracterizado presentó leve estructura genética. A pesar de ello las accesiones se ordenaron en dos grupos Altiplano y Valle Interandino.

Palabras clave: Recursos genéticos, descriptores quinua, estructura genética, análisis multivariados.

## COMPORTAMIENTO POSCOSECHA DE TUBÉRCULOS DE CINCO VARIEDADES DE PAPA (*Solanum tuberosum* L.) EN TRES CONDICIONES DE ALMACENAMIENTO

SONIA ALTAMIRANO GUTIERREZ

*TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO DE INGENIERO AGRÓNOMO – UNALM, 2017*

### **Resumen**

El presente trabajo de investigación se realizó en la Universidad Nacional Agraria La Molina, entre los meses de invierno y primavera del 2014 con el objetivo de contribuir con el conocimiento sobre el comportamiento de tubérculos de cinco variedades (Huayro, Peruanita, Canchan, Serranita y Tumbay) almacenados durante cinco meses en tres condiciones (Cámara Fría, Luz Difusa y Oscuridad). Se registró información sobre el período de reposo, periodo de brotación, número de brotes, índice de brotación, peso fresco de brotes, grado de ramificación de brotes, pérdida de peso total y pérdida de peso por brotación. Los resultados se analizaron en un diseño completamente al azar con arreglo factorial de 5x3 (variedad x condición de almacenamiento).

Todas las características indicadoras del estado fisiológico de poscosecha de tubérculos de las variedades interaccionaron con las condiciones de almacenamiento. El periodo de reposo fue muy corto (una semana) en los tubérculos de Tumbay, corto (dos a tres semanas) en Peruanita,

Canchan y Huayro y más largo (cuatro a cinco semanas en Serranita). Solamente la cámara fría modificó el periodo de reposo; en estas condiciones se prolongó una semana el periodo de reposo de Canchan y Huayro, dos semanas los de Serranita pero no se modificaron los periodos de reposo de Peruanita ni de Tumbay.

El periodo promedio de brotación fue de diez semanas y los tubérculos de Tumbay brotaron durante doce semanas. Las condiciones de almacenamiento en oscuridad prolongaron a doce semanas el periodo de brotación de Huayro y la luz difusa redujo a seis semanas el periodo de brotación en Serranita. El periodo de brotación de los tubérculos de Peruanita, Canchan y Tumbay fue semejante en todas las condiciones de almacenamiento.

El número final de brotes guardó relación directa con el número de ojos. Los tubérculos de Huayro produjeron 3 a 4 brotes por cada 50 gramos de peso, Tumbay y Peruanita presentaron 2 a 3 brotes/50 gramos mientras que Canchan y Serranita presentaron menor número de brotes (1 a 2 brotes / 50 gramos). La oscuridad incrementó

significativamente el número de brotes de los tubérculos de Huayro; las condiciones de cámara fría redujeron significativamente el número de brotes de Peruanita y Canchan mientras que el número de brotes de Tumbay y Serranita no fue modificado por ninguna de las condiciones de almacenamiento.

En general, las condiciones de cámara fría redujeron el índice de Brotación con diferencias significativas en Huayro, Tumbay y Serranita pero las diferencias no fueron significativas en Canchan ni en Peruanita. El Índice de Brotación y el peso promedio de brotes por tubérculos fueron más altos en Huayro y Tumbay y más bajos en Peruanita.

La pérdida total de peso durante cinco meses de almacenamiento fueron altos (47.64%) en los tubérculos de Tumbay, 31.59% en Peruanita, 29.11% en Huayro, 27.80% en Canchan y 26.61% en Serranita. Los tubérculos de las cinco variedades almacenados en oscuridad presentaron significativa mayor pérdida de peso total con respecto a los tubérculos almacenados en cámara fría y luz difusa.

## CARACTERIZACIÓN Y SOSTENIBILIDAD DE LOS SISTEMAS AGROPECUARIOS TRADICIONALES DE CARHUAZ, ANCASH, PERÚ

JUAN FRANCISCO BARRETO RODRÍGUEZ

*TESIS PARA OPTAR EL GRADO DE DOCTORIS PHILOSOPHIAE EN AGRICULTURA SUSTENTABLE - ESCUELA DE POSGRADODOCTORADO EN AGRICULTURA SUSTENTABLE - UNALM, 2017*

### Resumen

Este trabajo se realizó con el objetivo general de (i) Caracterizar y determinar la sostenibilidad de los sistemas de producción agropecuaria tradicional de la provincia de Carhuaz, Ancash, Perú. Los objetivos específicos fueron (a) Describir la zona donde se ubican los sistemas de producción agropecuaria tradicional de Carhuaz, Ancash, Perú, (b) Caracterizar los sistemas de producción agropecuaria tradicional de Carhuaz, Ancash, Perú, (c) Determinar la sostenibilidad económica de los sistemas de producción agropecuaria tradicional de Carhuaz, Ancash, Perú (d) Determinar la sostenibilidad social de los sistemas de producción agropecuaria tradicional de Carhuaz, Ancash, Perú y (e) Determinar la sostenibilidad ecológica de los sistemas de producción agropecuaria tradicional de Carhuaz, Ancash, Perú. Para realizar la descripción de la zona de estudio se elaboraron diversos mapas, empleando el programa ArcGIS 10.3 y como fuente se usó la carta nacional (escala 1:1000,000). Para la caracterización se usaron encuestas que incluían preguntas relacionadas con aspectos económicos, sociales y ecológicos de la

parcela agrícola. Se trabajó con una población de 2900 productores agropecuarios, de la que se tomó una muestra (n=339). Para evaluar la sustentabilidad de las parcelas agrícolas se usó una adaptación del “Análisis Multicriterio” y se trabajó con la muestra señalada anteriormente, y la información se obtuvo a través de una encuesta usando un cuestionario con preguntas cerradas categorizadas y relacionadas a las tres dimensiones de la sustentabilidad. Se encontró que carca una superficie total de 13,282 ha, tiene una topografía muy variada, que va desde áreas planas, o ligeramente inclinadas, hasta espacios con pendientes muy pronunciadas (escarpadas). Por altitud y disponibilidad de agua de riego, el territorio se divide en Zona Baja (2,460 a 2,900 msnm) y Zona Alta (2901 a 3900 msnm). En la zona baja, predominan los sistemas de frutales, alfalfa, tuna, maíz y crianzas (cuyes, aves y cerdos) y en la parte alta tubérculos (papa, oca, olluco), cereales menores (trigo, cebada) leguminosas (habas, arveja) y crianzas (cuyes, ovinos, vacunos). En la zona alta, se encuentran mayormente policultivos y diversas crianzas. Predominan parcelas pequeñas menores de 1.0 ha. Los productores agrícolas, usan mayormente semilla mejorada. Los fertilizantes y pesticidas solamente lo emplean para papa, maíz, frutales y alfalfa. El nivel de educación predominante entre los campesinos es la primaria incompleta y son reacios a recibir capacitación. Existe una diferencia importante en los ingresos de la familia campesina, es mayor en la zona baja. Pero en los últimos años ha mejorado

xii

considerablemente el acceso a los servicios básicos. La sustentabilidad económica, es diferente en cada zona de estudio; pero en ambos casos, la mayor parte de variables evaluadas, tienen valores lejos de los niveles óptimos de sostenibilidad. Los componentes de la sustentabilidad social, tuvieron valores bastante parecidos en las dos zonas de estudio; pero en ambos casos lejos de los niveles óptimos de sostenibilidad. La sustentabilidad ecológica, también es diferente en cada zona de estudio y, también en este caso, tuvieron valores lejos de los niveles óptimos de sostenibilidad.

Palabras clave: sostenibilidad económica, social y ecológica; sistemas de producción agropecuaria tradicional; caracterización.

## DIVERSIFICACIÓN DE CULTIVOS Y TIPIFICACIÓN DE SISTEMAS PARA LA SUSTENTABILIDAD EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DEL TRASVASE SANTA ELENA. ECUADOR

JAIME ENRIQUE JIMMY CANDELL SOTO

TESIS PARA OPTAR EL GRADO DE DOCTORIS PHILOSOPHIAE EN AGRICULTURA SUSTENTABLE - ESCUELA DE POSGRADO DOCTORADO EN AGRICULTURA SUSTENTABLE – UNALM, 2017

### Resumen

La presente investigación involucra tres etapas. En la primera, se realizó un diagnóstico del porcentaje de cobertura vegetal del área de influencia del trasvase Santa Elena, dentro de la Provincia Santa Elena- Ecuador. Se utilizaron los mapas nacionales disponibles de cobertura para los años 1982, 1990, 2012, 2015, proporcionados por el Instituto Geográfico Militar del Ecuador (IGM). Se identificaron la productividad y diversificación de los cultivos presentes analizándose los tipos de especies y las frecuencias con la que se presentaban. En la segunda, empleando la metodología propuesta por la Red Internacional de Metodologías de Investigación de Sistemas de Producción (RIMISP), se identificaron los tipos de fincas existentes y por último, en la tercera, se evaluaron los indicadores de sustentabilidad para cada finca tipo, usando la metodología MESMIS.

Existe una correlación muy débil entre las variables: número de años y porcentaje de cobertura vegetal ( $r = 0.236$ ). Esto significa que, a pesar de que en el año 1995 se implementó el trasvase,

desde el año 1982 hasta el 2015 no hay relación directa entre los años transcurridos y el aumento o pérdida de cobertura vegetal en el área de estudio. Se identificaron un total de 45 especies vegetales, las mismas que fueron a su vez divididas en 6 tipos de especies agrícolas productivas: cultivos frutales, pastos, cultivos anuales, cultivos perennes, cultivos hortícolas y cultivos forestales. A nivel general, la yuca fue el cultivo que se repitió un mayor número de veces entre los agricultores (17) seguido del maíz (16) y el ciruelo (14), considerándose por ello, como los cultivos principales usados en la zona para la diversificación.

Los resultados del análisis de tipificación de fincas permitieron identificar 5 componentes principales en los que están inmersas 18 variables: 11 cuantitativas y 7 cualitativas. Se determinó la existencia de dos fincas tipo, con marcadas diferencias entre ellas. En los componentes económico familiar, y social se presentaron diferencias marcadas para todas las variables. Los componentes agrícolas y de tecnología y gestión, no presentaron diferencias para las variables. Para el componente tipo de producción, se presentaron diferencias en la variable sistema de producción dominante, pero no se presentaron diferencias para la variable factores condicionantes de la producción.

Respecto al análisis de los indicadores de sustentabilidad, ellos muestran que ambos tipos de finca (I y II), son sistemas abiertos, pues mantienen interacciones con el exterior (inputs y outputs), y existe flujo de materia, energía e información. El promedio general de sustentabilidad para las fincas tipo I en el año 2015, fue de 0.47, valor que muestra un nivel medio de sustentabilidad. El promedio general de sustentabilidad para las fincas tipo II en el año 2015, fue de 0.45, valor que indica también un nivel medio de sustentabilidad. Cada finca tipo tiene diferentes puntos críticos en el análisis de sustentabilidad.

Los niveles muy bajos y bajos en sustentabilidad son los puntos críticos identificados, y pertenecen, para las fincas tipo I a los indicadores: tiempo de implementación del sistema (0.32), porcentaje de asistencia a asambleas (0.29), personas de la familia que aportan económicamente (0.4), opciones de canales de comercialización de los productos (0.15) y número de variedades de cada especie implementada (0.19).

Para las fincas tipo II los indicadores muy bajos y bajos en sustentabilidad fueron: relación beneficio/costo (0.4), procesamiento y transformación de productos (0.1), ventas anticipadas de los productos (0.3), fertilizaciones acorde a un análisis de suelo (0.22), acceso a innovaciones tecnológicas (0.33), opciones de canales de comercialización de productos, número de variedades de cada especie implementada (0.3), generación de conocimientos y prácticas (0.39), capacitación constante (0.3), integración del equipo para la toma de decisiones a largo plazo (0.3), evolución del número de productores, (0.21), prácticas de MIP (0.41) y actividad biológica del suelo (0.38) .

Palabras clave: cobertura vegetal, productividad, diversificación, sustentabilidad, MESMIS

RESPUESTA DE FUENTES Y NIVELES DE NITRÓGENO EN EL CULTIVO DE ARROZ (*Oryza sativa* L.) EN CONDICIONES DEL VALLE CHANCA, LAMBAYEQUE

MIRTA CORTEGANA VARGAS

*TESIS PARA OPTAR AL TÍTULO DE INGENIERO AGRÓNOMO - UNALM, 2017*

Resumen

Esta investigación se realizó en la Estación Experimental Vista Florida del Instituto Nacional de Innovación Agraria (INIA), Lambayeque, durante la campaña 2016-I. El objetivo fue desarrollar alternativas de fertilización nitrogenada en el cultivo de arroz para aumentar la productividad y rentabilidad. Las fuentes nitrogenadas usadas fueron: urea común, inhibidor de la ureasa y un inhibidor de la nitrificación. Los niveles fueron: 0, 120, 240 y 360 kg N ha<sup>-1</sup>. El diseño usado fue un factorial en parcelas divididas con tres repeticiones. Los resultados mostraron que no hubieron diferencias estadísticas en el rendimiento, entre las fuentes nitrogenadas estudiadas. Los niveles de nitrógeno aumentaron significativamente la materia seca y el rendimiento en

grano. El máximo rendimiento (9.06 t ha<sup>-1</sup>) fue obtenido con 240 kg N ha<sup>-1</sup> y la materia seca más alta (19.82 t ha<sup>-1</sup>) con el nivel de 360 kg N ha<sup>-1</sup>. El índice de cosecha fue altamente significativo tanto en fuentes como en niveles, obteniendo el mayor valor con la fuente inhibidora de la nitrificación (49.53%) y el nivel 120 kg N ha<sup>-1</sup> (49.91%). La eficiencia agronómica, fisiológica y de uso (recuperación) del nitrógeno para fuentes no fueron significativos, obteniendo valores promedio de 21.58 kg de arroz producido por kg de N aplicado, 48.69 kg arroz producido por kg N acumulado y 47.91% respectivamente; y entre los niveles 120 y 360 kg N ha<sup>-1</sup> la eficiencia agronómica osciló desde 30.81 y 14.21 kg de arroz producido por kg de N aplicado, la eficiencia fisiológica entre 69.36 y 36.12 kg arroz producido por kg N absorbido y la eficiencia de uso de nitrógeno entre 53.74 y 40.54 %. La mejor tasa de retorno marginal la presentó la fuente inhibidora de la ureasa con 940.42%.

Palabras clave: Arroz, uso eficiente del nitrógeno, pérdidas de nitrógeno, fertilizantes de lenta liberación, inhibidores, rendimiento en grano.

## DIVERSIDAD DE MAÍZ (*Zea mays* L.) EN LA SELVA PERUANA.

ANDREA DENIS DAVALOS ANDIA

*TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO DE INGENIERO AGRÓNOMO – UNALM, 2017*

### Resumen

El cultivo de maíz (*Zea mays* L.) es uno de los de mayor importancia económica y de diversidad en nuestro país. Precisamente este trabajo tiene como objetivo la caracterización morfológica de 332 accesiones de maíz de la selva peruana en la zona de Satipo del Fundo Santa Teresa del IRD-Selva a 810 m.s.n.m. La investigación intenta describir morfológicamente las accesiones y agruparlas según sus características. La siembra de las accesiones se realizó de forma homogénea; se hicieron cuatro evaluaciones de caracteres en campo y otras 10 luego de la cosecha. Para este estudio morfológico se usaron 14 caracteres, nueve cuantitativos y cinco cualitativos del manual de descriptores del CIMMYT/IBPGR. Se utilizó el Análisis multivariado como técnica dentro de la taxonomía numérica. Se usó un método de ordenación, el Análisis de Componentes Principales (ACP), para reducir la dimensión de la matriz básica de datos inicial, aquí se seleccionaron los siete primeros componentes que explican el 78.2% de toda la varianza. Además se determinaron los caracteres que contribuyeron a formar los componentes según el orden de los mismos: para el primer componente son longitud de mazorca, número de hileras, diámetro de mazorca, para el segundo son floración masculina, floración femenina y altura de planta, en el tercer componente: altura de mazorca y altura de planta, en el cuarto las mayores correlaciones están en número de granos por hilera y sanidad, para la formación del quinto y sexto componente el peso de cada grano y disposición de hilera, en el último componente contribuyeron color de grano y color de tusa (marlo). Los componentes seleccionados se tomaron como base para el método de clasificación, el Análisis de Conglomerados, de este modo se formaron ocho grupos y bajo la observación fenotípica de mazorca se identificaron 12 razas.

Palabras claves: *Zea mays* L., Análisis de Componentes Principales, Análisis de Conglomerados, selva peruana, caracterización morfológica, diversidad, razas.

## BIOLOGIA REPRODUCTIVA DE CUATRO GRUPOS FENOTIPICOS DE MACA (*Lepidium meyenii* Walpers)

ROSMERY KATHERINE ENCISO HUAMANI

*Tesis para optar el Título de INGENIERO AGRÓNOMO – UNALM, 2017*

### Resumen

La presente investigación se realizó con el objetivo de ampliar la información sobre las estructuras florales de la maca, caracterizar la biología reproductiva y la producción de semillas en plantas de cuatro grupos fenotípicos agrupadas de acuerdo al color del hipocotilo de procedencia (Negro, Morado, Amarillo y Bicolor).

El estudio se realizó en el IRD Sierra de la UNALM (3220 msnm) durante los meses de diciembre 2015 a marzo 2016. Con frecuencia semanal se registró el diámetro de rosetas, la longitud de ramas y los estadios de floración. Con ayuda de un estereoscopio se caracterizó las estructuras florales. Se excluyeron inflorescencias con bolsas de papel glacyne para registrar el número de semillas; en plantas maduras se registró el número de ramas, inflorescencias, frutos y semillas.

Respecto a la estructura de los órganos florales se encontró que el cáliz es dialisépalo con 4 y 5 sépalos, la corola es dialipétala con 4 pétalos que alternan con los sépalos. Con relación al androceo se encontraron flores con 2, 3, 4 y 5 estambres y se encontró que el gineceo es sincárpico, con ovario supero, bicarpelar y bilocular. No se encontraron diferencias en características florales entre los grupos fenotípicos.

En el sistema reproductivo se encontró que la planta de maca es alógama para todos los grupos fenotípicos; las condiciones de exclusión de las ramas mediante la bolsa de papel glacyne evitó la polinización cruzada y por tanto no hubo semillas.

La producción de semillas guardó relación directa con el número de inflorescencias, el diámetro de roseta y el tipo de rama incrementó significativamente el número de inflorescencias, el número de frutos y, en consecuencia, el número de semillas.

Palabras claves: *Lepidium meyenii* W.; órganos florales; biología floral; sistema reproductivo; producción de semillas.

## CARACTERIZACIÓN MORFOLÓGICA DE AJÍES DE LA COSTA DEL PERÚ

DIANA ISABEL ESPINOZA PERALTA

*TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO DE INGENIERO AGRÓNOMO – UNALM, 2017*

### Resumen

Con la finalidad de profundizar los conocimientos acerca de los ajíes nativos del Perú, se caracterizaron morfológicamente 43 accesiones (18 accesiones de ají limo, una accesión de ají verde, 12 accesiones de ajíes miscucho, una accesión de ají mocho, 5 accesiones de ajíes bola, dos accesiones de ajíes panca, dos accesiones de ajíes otros pancas y dos accesiones de ajíes cerezo) de la costa del país, las cuales fueron sembradas y manejadas agrónomicamente según el reglamento técnico de productos orgánicos. Las accesiones estudiadas pertenecen a la especie *C. chinense* (41 accesiones) y *C. annum* (dos accesiones) y fueron evaluadas en base a 26 descriptores cuantitativos y 43 descriptores cualitativos, propuestos por el IPGRI (1995). Se mostró variabilidad de datos en todos los descriptores evaluados, exceptuando el carácter forma lanceolada de la hoja cotiledónea, margen entero de la lámina foliar, ausencia de mancha en la corola, forma redonda de la corola, pigmentación ausente del cáliz, ausencia del apéndice del fruto, epidermis lisa del fruto y superficie lisa de la semilla, que se mostraron homogéneos para todas las accesiones. Se confirmó una alta correlación entre los nombres comunes usados en las zonas de procedencia de los ajíes y los datos de caracterización morfológica. Se realizó un

agrupamiento de los ajíes, tomando en cuenta 18 descriptores considerados altamente discriminantes por el IPGRI y un descriptor (posición de la flor) considerado, según los datos obtenidos, como importante para diferenciar las accesiones, agrupando a las accesiones en seis grandes grupos (limo, miscucho, bola, pancas, otros pancas y cerezo). Sin embargo, dos ajíes (verde y mocho) confirmaron no tener mayor similitud con los grupos antes mencionados.

Palabras clave: Capsicum, accesión, descriptores, caracterización morfológica.

## RESPUESTA DE 100 ACCESIONES DE QUINUA A LA INFECCIÓN NATURAL DE MILDIÚ (*Peronospora variabilis* Gäm) EN EL VALLE DEL MANTARO

MILUSKA GIANINA CALIXTRO ZÁRATE

*TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO DE INGENIERO AGRÓNOMO – UNALM, 2017*

### Resumen

Entre los factores bióticos limitantes del cultivo de quinua (*Chenopodium quinoa* Willd) destaca la enfermedad del mildiú causada por *Peronospora variabilis*. Sus daños originan disminución significativa del rendimiento por reducción del área foliar, existen diferentes formas de control para mildiú, siendo uno de los más importantes la resistencia genética que permite reducir o eliminar el uso de pesticidas, valorado para una producción ecológica en la sierra peruana. La presente investigación se realizó en el Valle del Mantaro-Junín, zona altamente productora de quinua en el Perú, ubicada a 3200 msnm. Los objetivos fueron evaluar la respuesta de 100 accesiones de quinua al mildiú bajo condiciones de infección natural. La evaluación de severidad se realizó empleando la escala de Danielsen y Ames (2000). Se realizaron 3 evaluaciones durante la campaña 2015-2016. Se determinó el área bajo la curva de progreso de la enfermedad (ABCPE), rendimiento y porcentaje de proteínas en grano. Adicionalmente se realizó un estimado del número de oosporas de mildiú por kg de semilla, siguiendo el protocolo descrito por Risco (2014). El desarrollo del mildiú fue favorecido por la alta humedad del ambiente, se observó desde estados iniciales del cultivo. De las 100 accesiones evaluadas se seleccionaron 30 accesiones representativas con infecciones variables desde 30 a 80 por ciento; consideradas como moderadamente susceptibles y muy susceptibles según la escala empleada en la evaluación. Observándose alta variabilidad en las lecturas de severidad dentro de la misma accesión durante diferentes estados fenológicos y en los porcentajes de severidad promedio en diferentes genotipos. Para estas accesiones los valores de ABCPE alcanzan picos más altos a los 104 días después de la siembra, el contenido de oosporas varió desde 1500 a 45000 oosporas/kg de semilla. Los parámetros de rendimiento y proteína en grano no presentaron correlación con el grado de severidad de la enfermedad.

Palabras clave: quinua, accesiones, mildiú, semillas, oosporas.

## LOS BIOFERTILIZANTES EN EL RENDIMIENTO DE CUATRO VARIEDADES DE QUINUA (*Chenopodium quinoa* Willd.) EN EL VALLE DEL MANTARO

GABRIELA LOURDES LEÓN BARANDIARÁN

*TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO DE INGENIERO AGRÓNOMO – UNALM, 2017*

### Resumen

Existe a nivel mundial un gran interés por la quinua (*Chenopodium quinoa* Willd.) por ello es un cultivo que viene creciendo en producción y actualmente existe una demanda por su alto valor nutricional. Se realizó la investigación en el Valle del Mantaro en tres comunidades (Aramachay, Aco y San Lorenzo). El presente estudio tiene como objetivo estudiar el efecto de los biofertilizantes en el rendimiento de cuatro variedades en tres localidades del Valle, los

abonos utilizados fueron estiércol, guano de isla, biofertilizante y fertilizante químico. El diseño experimental que se utilizó fue el diseño de bloques completamente al azar, donde se estableció cinco tratamientos por cada variedad, resultando veinte tratamientos y cada uno de ellos con tres repeticiones. Las variables que se evaluaron fueron: Rendimiento, altura de planta, días a la floración. Mildiu y días a la madurez. Los resultados se evaluaron con el análisis de variancias y la prueba de Duncan donde se dieron diferencias en el rendimiento con abono orgánico siendo el tratamiento con estiércol el que superó a las demás fuentes orgánicas y la variedad Rosada de Huancayo fue la que logró los mejores rendimientos comparado con las demás variedades en estudio. El efecto del tratamiento con biofertilizante varió de acuerdo a la localidad siendo el mayor rendimiento en la localidad de Aramachay.

Palabras claves: Quinua, biofertilizante, variedades, rendimiento

FERTILIZACIÓN MINERAL Y BIOFERTILIZACIÓN EN PIÑA (*Ananas comosus* L. Merr.) cv. 'GOLDEN' EN RÍO NEGRO (SATIPO)

CARLOS EDUARDO MARCA HUAMANCHA

*Tesis para optar el título de INGENIERO AGRÓNOMO – UNALM, 2017*

#### Resumen

La piña tiene importancia económica mundial y es consumida como fruta fresca, jugos, conservas y otros derivados. El objetivo del ensayo fue evaluar el efecto de la fertilización mineral y biofertilizante en piña (*Ananas comosus* L. Merr.) cv. Golden en la localidad de Río Negro (Satipo). El ensayo se realizó en el fundo Santa Teresa cuyas coordenadas geográficas son 11° 02' 00" latitud Sur y 74° 02' 00" longitud Oeste a una altitud de 850 m.s.n.m. teniendo una duración de 16 meses. El ensayo se instaló en una plantación comercial de piña cv. Golden, que tuvo una densidad de 48,000 plantas/ha con 7 tratamientos y 4 repeticiones, bajo un Diseño de bloques completos al azar. En el crecimiento a los 180 dds el tratamiento T7 (500 N-250 P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>-600 K<sub>2</sub>O-100 MgO-100 CaO) tuvo valores superiores para los parámetros de número de hojas emitidas, longitud hoja D, peso fresco hoja D siendo estos 19.9 hojas emitidas, 73.5 cm., 53.2 g. y 4.8 g. respectivamente, también a los 135 dds tuvo el mayor valor de contenido de nitrógeno en la hoja D, 1.9 por ciento. Solo para peso seco hoja D el tratamiento T5 (Alopes forte 20 % + 250-125-300-50-50) tuvo el mayor valor, 4.91 g. a los 180 dds. En la cosecha el tratamiento T7 también tuvo los mayores valores para peso de fruto con corona, peso de fruto sin corona, número de frutillos por fruto, altura de fruto, diámetro inferior, medio y superior de fruto, diámetro de eje de fruto y grados brix siendo estos 1.81 Kg., 1.66 Kg., 103 ojos, 15.8 cm., 11.9 cm., 12.8 cm., 11.6 cm., 3.01 cm. y 15.1 grados brix. El cultivo de piña demanda de mucha fertilización mineral para obtener buenos rendimientos y utilidades; no teniendo el Alopes forte un efecto significativo en el rendimiento.

Palabras clave: *Ananas comosus* L., cv. Golden, fertilización mineral, Alopes forte, hoja D, grados brix.

COMPARACION DE TRES SISTEMAS DE TRANSPLANTE MANUAL DE ARROZ (*Oryza sativa* L.), EN EL VALLE JEQUETEPEQUE”

MARÍA VICTORIA PINAZO CALDAS

*TESIS PARA OPTAR EL TITULO DE INGENIERO AGRONOMO - UNALM, 2017*

#### Resumen

El presente trabajo se realizó durante la campaña 2016 en el Fundo Luzben, ubicado en el Valle Jequetepeque, Región La Libertad situado a 07° 20' 58" de latitud Sur, 79° 27' 26" de longitud



Oeste y a una altitud de 106 metros sobre el nivel del mar. Con el principal objetivo de determinar la productividad de arroz bajo tres sistemas de transplante manual para condiciones del Valle de Jequetepeque con el cultivar IR 43. Los sistemas de transplantes evaluados fueron el Sistema Intensivo de Cultivo de Arroz (S.I.C.A), transplante convencional y el sistema de transplante en hileras. El diseño estadístico que se empleó fue el Diseño de Bloques Completamente al Azar y se establecieron tres repeticiones. Los resultados fueron analizados con el programa estadístico SAS. El Sistema Intensivo de Cultivo de Arroz presentó el rendimiento en grano más alto, con 6130 Kilogramos/hectárea y superó significativamente al sistema de transplante convencional y el sistema de transplante en hileras, cuyos rendimientos fueron 4433 kilogramos/hectárea y 3880 kilogramos/hectárea respectivamente. En el rendimiento total de molinería se encontró diferencias significativas, siendo el S.I.C.A el que registró el mayor rendimiento y el más bajo lo registró el sistema de transplante en hileras. Los rendimientos de grano pulido entero se encontró diferencias significativas y fluctuaron entre 53.67 a 58.40 por ciento, siendo el Sistema Intensivo de Cultivo Arrocerero el que registró el mayor rendimiento. La producción de macollos fue la característica agronómica que más influencia tuvo en el rendimiento, el S.I.C.A fue el sistema de transplante que tuvo un mayor número de macollos/m<sup>2</sup>. El transplante de plántulas jóvenes de 15 días de edad empleadas en el Sistema Intensivo de Cultivo de Arroz permitió incrementar los rendimientos porque tienen un mayor potencial de macollamiento en comparación a plántulas de 30 días.

Palabras clave: Sistemas, transplante, rendimiento, IR 43