

UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE LOS ANDES

FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS

CARRERA PROFESIONAL DE AGRONOMÍA



PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

TÍTULO: Efectos de la fertilización con fosforo-potasio sobre el rendimiento en dos cultivos de vainita (*Phaseolus vulgaris*) en la provincia de Abancay.

PRESENTADO POR: Nelson Paul, QUIÑONES PALOMINO.

DOCENTE: Mg. Francisco, MEDINA RAYA.

CURSO: Seminario de la investigación agrícola.

ABANCAY - 2014

ÍNDICE

	N° Pág.
1. Introducción	03
2. Problema de la investigación.	04
2.1 Descripción de la realidad problemática	04
2.2 Formulación del problema	05
3. Objetivos de la Investigación.	05
3.1 Objetivo General	05
4. Justificación de la Investigación.	05
5. Marco Teórico y Conceptual.	06
5.1 Antecedentes.	06
5.2 Bases Teóricas.	14
5.3 Marco Conceptual.	25
6. Hipótesis y variables.	27
6.1 Formulación de la hipótesis	27
6.2 Determinación de variables	27
7. Metodología.	28
7.1 Lugar de ejecución	28
7.2 Área sector y programa	29
7.3 El tipo de investigación.	29
7.4 Población y muestra	29
7.5 Diseño estadístico.	29
7.6 Técnicas e instrumentos para la obtención de datos	30
7.7 Procedimiento y análisis de datos	30
8. Referencias Bibliográficas	31

INTRODUCCIÓN

La vainita es una hortaliza que cuenta con una alta difusión en el Perú, sobre todo en la costa central donde, gracias a su corto periodo vegetativo se la puede encontrar disponible durante todo el año. Además, algunos cultivares son exportados como producto congelado, lo que le confiere un potencial agroexportador. Tiene alto contenido de aminoácidos, como niacina y riboflavina, siendo importante en la canasta alimenticia. Los cultivares difundidos tradicionalmente son Bush Blue Lake (BBL) y Proceso, dandy, royalnel, herby, jade cuyo consumo es predominantemente en fresco.

Debido a las características de un mercado cambiante y exigente en cuanto a productos con características novedosas y variadas, surge la necesidad de realizar pruebas en nuevos cultivares, con la finalidad de ofrecerlos a los consumidores. Una de las preocupaciones crecientes de la población en los últimos años es la de una alimentación sana y natural, por lo que un sector cada vez más numeroso exige alimentos producidos orgánicamente. Este concepto está referido, básicamente, a productos frescos como frutas y hortalizas, que son las de mayor demanda en donde son ofrecidos (supermercados, bioferias).

La producción orgánica comprende una serie de prácticas que la diferencian de la producción convencional, entre ellas, el no uso de pesticidas ni fertilizantes químicos, por lo que es necesario utilizar productos alternativos y que permitan el uso sostenible de los recursos.

Considerando las razones expuestas, se ha considerado apropiado realizar el siguiente ensayo, integrando aspectos de importancia en el mercado de productos hortícolas.

Desde este punto de vista se pudiera considerar como un cultivo marginal, sin embargo en los últimos años ha venido ocupando un importante lugar y se han desplazado los sitios de producción hasta regiones más planas y en época seca, en donde se ha podido aplicar más tecnología en su desarrollo, siendo así que se realizan las labores de cultivo de forma mecanizada, lo que ha representado una disminución de los costos de producción al tener que utilizar menos mano de obra para la siembra, aporque y control de plagas y enfermedades ya que todas se realizan con maquinaria agrícola

2 PROBLEMA DE LA INVESTIGACION

2.1 DESCRIPCION DE LA REALIDAD PROBLEMÁTICA:

En el Perú, el cultivo de la vainita está bastante difundido en las zonas de la costa y sierra, principalmente; estimándose un total de 1 500 hectáreas sembradas con esta hortaliza. Este cultivo se halla técnicamente más desarrollado en la costa en donde, además, su consumo es bastante popular y apreciado por las características nutritivas y alto contenido de fibra de las vainas.

A los agricultores les preocupa la disponibilidad de la semilla, su sanidad, la condición del suelo y su efecto sobre el cultivo, presencia de insectos o enfermedades en las plantas en desarrollo. Y, crucialmente, están preocupados sobre la venta del cultivo y las oportunidades para aumentar el precio. Si no se afrontan estas otras dimensiones del manejo de los cultivos, el control efectivo de plagas y enfermedades de repente dejará de ser relevante para los agricultores.

Asimismo, existe un marcado interés por la producción de vainita para procesamiento en conserva o congelado con fines de exportación; actividad que en nuestro medio no ha desarrollado aún en proporción a las ventajas y posibilidades comerciales que este producto tiene en los mercados internacionales, en sus formas fresca y procesada

Dado que las plantas sembradas de vainitas son pocas, es factible prestarle mayor atención, a fin de que sus rendimientos sean mejor. Un adecuado manejo agronómico del cultivo es suficiente para reducir el problema de las enfermedades, el uso de semillas certificadas, buen drenaje del suelo, control de malezas, entarimado o empalado conveniente y fertilización precisa.

2.2 FORMULACION DEL PROBLEMA

¿Cómo influye la fertilización potasio (k) en los cultivos de vainita en la provincia de Abancay?

¿Cómo influye la fertilización fosforo (p) en los cultivos de vainita en la provincia de Abancay?

3. OBJETIVOS

3.1 OBJETIVO GENERAL

- Determinar cuál es la influencia de la fertilización potasio en dos cultivos de vainita en la Provincia de Abancay.
- Determinar cuál es la influencia de la fertilización fosforo en dos cultivos de vainita en la Provincia de Abancay.

4. JUSTIFICACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN:

El problema de la investigación se justifica por su:

- a) **Naturaleza.-** La falta de información acerca de la fertilización potasio y la influencia que tiene en los campos de cultivos, que requiere de ella para armar todo un esquema que va a determinar un procedimiento.
- b) **Magnitud.-** La magnitud del problema radica en la falta de conocimiento y por ende la aplicación del correcto procedimiento para indagar sobre la fertilización potásica.
- c) **Trascendencia.-** Esto trasciende ya que de alguna u otra manera la falta de información va ir afectando a los cultivos en la provincia de Abancay, pues se pueden sembrar pruebas de manera involuntaria entre otros errores en los que incurre la desorientación, puesto que corresponde al Ministerio de Agricultura dirigir la concientización sobre estos tipos de fertilización.

- d) **Vulnerabilidad.-** Es el problema que planteo vulnerable ya que puede ser investigado. La investigadora tiene los conocimientos suficientes y los recursos necesarios para obtener resultados rigurosos
- e) **Características.-** un mercado cambiante y exigente en cuanto a productos con características novedosas y variadas, surge la necesidad de realizar pruebas en nuevos cultivares, con la finalidad de ofrecerlos a los consumidores. Una de las preocupaciones crecientes de la población en los últimos años es la de una alimentación sana y natural, por lo que un sector cada vez más numeroso exige alimentos producidos orgánicamente.
- f) **La producción.-** orgánica comprende una serie de prácticas que la diferencian de la producción convencional, entre ellas, el no uso de pesticidas ni fertilizantes químicos, por lo que es necesario utilizar productos alternativos y que permitan el uso sostenible de los recursos. Considerando las razones expuestas, se ha considerado apropiado realizar el siguiente ensayo, integrando aspectos de importancia en el mercado de productos hortícolas.

5. MARCO TEORICO

5.1 ANTECEDENTES

Se ha encontrado en la revisión de trabajos los siguientes estudios:

- 5.1.1 Zamora Martin** En un estudio titulado: Fertilización de Colza. Cuyo objetivo de la obra es la búsqueda de la necesidad del potasio en los cultivos. El K no forma parte de ningún compuesto orgánico, ni toma parte en ninguna función estructural en la planta. Este nutriente actúa en la activación de aproximadamente 50 enzimas, como las sintetasas, oxireductasas, deshidrogenasas, transferasas, quinasas y aldolasas. El K está involucrado en la síntesis de proteínas y por esta razón, las plantas que presentan bajo contenido de K tienen bajo contenido proteico y acumulan compuestos de bajo peso molecular como aminoácidos,

amidas, aminos y nitratos. El K actúa en el control osmótico de las células. Plantas deficientes en K presentan menor turgencia, pequeña expansión celular, mayor potencial osmótico e irregular apertura y cierre de las estomas. Otro efecto atribuido al K es que las plantas bien nutridas son más resistentes a la sequía y a las heladas, función asociada a su mayor retención de agua.

5.1.2 Zahir Manuel Ahmad En un estudio titulado Nutrition Pakistan Journal of Agronomie. Uno de los nutrientes que limita la productividad del eucalipto en Brasil es el potasio (K). Investigación conducida en el Estado de Sao Paulo, en las regiones de Angatuba, Capao Bonito, Mogi-Guacu, Casa Branca, Itirapina, Itatinga y Lencois Paulista, ha demostrado que todos los bosques de Eucalipto presentan deficiencia de K, independientemente del material genético. Tomando en consideración las extensas plantaciones de *Eucalyptus* spp, y que la mayor parte de ellas se desarrolla sobre suelos arenosos de baja productividad, la producción rentable hace necesario adoptar algunas medidas de manejo como las que se mencionan a continuación: Selección de genotipos eficientes para absorber y utilizar K. Determinar la dosis de K más económica y adecuada en función al tipo de suelo y material genético. Monitoreo nutricional en bosques con edades entre 12 a 24 meses para identificar deficiencias nutricionales. Determinar la mejor época de aplicación de K para la corrección de la deficiencia. Evaluar el efecto de las relaciones de K con otros nutrientes, especialmente de calcio y magnesio (Mg), en la productividad. Verificar la relación entre la fertilización potásica y la calidad del producto forestal. El objetivo de este artículo es presentar información sobre la fertilización y nutrición potásica en *Eucalyptus* spp, que se puede adjuntar a la planificación futura de investigación y al diseño de recomendaciones de fertilización.

5.1.3 Valetti Oscar. En un estudio titulado: “El cultivo de Colza Canola” Que tiene por objetivo brindar alcances del potasio. El K está involucrado, además, en los mecanismos de defensa de la planta a las plagas y enfermedades. La incidencia y la severidad de los daños causados por insectos y hongos se reducen notablemente en plantas bien nutridas con K. Esto se debe a que altas concentraciones de K en los tejidos favorecen las síntesis y acumulación de compuestos fenólicos, los cuales actúan como inhibidores de insectos y hongos. Además, las plantas deficientes en K presentan tejidos menos tupidos, como consecuencia del menor espesor de la cutícula y de la pared celular, menor formación de tejido escleren-quimatoso, menor lignificación y suberización. Plantas bien nutridas con K presentan mayor síntesis de material para la formación de la pared celular. Frecuentemente, las paredes celulares son más espesas debido a la mayor deposición de celulosa y compuestos relativos, promoviendo mayor estabilidad y un incremento de la resistencia de las plantas al acame y a las infestaciones por plagas y enfermedades

5.1.4 Valenzuela En un estudio titulado: “El Salmon: Un banquete de salud” Cuya finalidad es hablar sobre la deficiencia de K. Más aún, con deficiencia de K ocurre menor síntesis de compuestos de alto peso molecular (proteína, almidón y celulosa), favoreciendo la acumulación de compuestos de bajo peso molecular (azúcares solubles, aminoácidos y N soluble) como resultado del incremento de la actividad de las enzimas amilasa, sacarosa, glucosa y proteasa. La acumulación de estos compuestos altera el equilibrio osmótico de las células y los exudados liberados por las plantas tienen mayor concentración de estos compuestos, situación que favorece el desarrollo de plagas y enfermedades. Debido a que el K está involucrado en la fotosíntesis, la deficiencia de este nutriente produce una reducción en la tasa fotosintética por unidad de área foliar y también mayor tasa de respiración. La combinación de estos factores reduce las reservas de carbohidratos de la planta. Un suplemento inadecuado de K también hace que los estomas no se abran apropiadamente, lo que da como consecuencia una menor asimilación de CO₂ en los cloroplastos, disminuyendo consecuentemente la tasa fotosintética. El K actúa en el metabolismo (activación

de enzimas que promueven la formación) y transporte de carbohidratos. Plantas deficientes en K, normalmente acumulan hexosas y se reduce la concentración de carbohidratos de mayor cadena como amido y sacarosa en las hojas, como consecuencia de la menor actividad de la síntesis de la fosfato sacarosa. Existe una relación inversa entre la concentración de K y el contenido de azúcares en los tejidos. El K juega un papel importante en el transporte de la sacarosa y de los productos de la fotosíntesis de las hojas hacia los órganos de almacenamiento. En ese trayecto, los productos asimilados pasan por tres procesos: a) Difusión en el simplasto y espacio libre, b) transporte activo a través de la membrana citoplasmática hacia el floema, c) Flujo pasivo por los tubos cribosos. El K tiene influencia en los tres procesos, pero en particular sobre los dos últimos. En relación al último proceso, se afirma que la función del K es el mantener un pH alto en los tubos cribosos, facilitando así el transporte de la sacarosa. Por lo tanto, un suplemento adecuado de K incrementa la síntesis de carbohidratos en razón de la mayor tasa fotosintética y además incrementa la eficiencia de traslocación de esos compuestos dentro de la planta.

5.1.5 Tomm Giovanni En un estudio titulado: “Indicativos tecnológicos para producto de Canola” El K posee una alta capacidad de redistribución en los tejidos, por ello los síntomas de deficiencia surgen en las hojas más viejas. Al inicio de la deficiencia aparecen manchas cloróticas en los espacios entre las nervaduras que se esparcen irregularmente por toda la superficie foliar. Con la evolución de la deficiencia, las manchas se unen formando fajas cloróticas o rojizas en los márgenes de las hojas viejas, con la posterior necrosis de estos tejidos. En un estado más avanzado, la clorosis y necrosis se presentan en las hojas más jóvenes, mientras que las hojas más viejas se enrollan y se secan. Las plantas también pueden presentar un incremento de las brotaciones laterales y la paralización del desarrollo vegetativo

5.1.6 Moyeja Sergio. En un estudio titulado: “Eco fisiología de Cultivos” Obra que tiene por objetivo encaminar a la concientización del desarrollo del cáncer a la mama en el Perú. Cada material genético tiene diferente habilidad para usar uno u otro nutriente. Además, considerando la vasta diversidad ambiental encontrada en la región de origen de las especies de *Eucalyptus* se espera que ocurra una gran diferencia en cuanto a eficiencia de absorción y utilización de los nutrientes por los materiales genéticos de *Eucalyptus*. En este sentido se han constatado diferencias significativas entre 15 clones de *E. grandis* plantados en la región de Cuartel General, MG, Brasil. Las variaciones fueron del orden de 541 a 937 kg de MS de tronco producida por cada kg de K absorbido. También se ha demostrado mayor eficiencia de uso de K del *E. saligna* en relación al *E. citriodora*, es decir, 1715 kg de madera producida por cada kg de K en el primero contra 1072 en el segundo. Se ha observado que el *E. saligna* es mucho más eficiente en la utilización de Ca y Mg para la producción de madera (2575 y 7500 kg de madera por cada kg de Ca y Mg absorbido, respectivamente) cuando se compara el *E. citriodora* (478 y 3374 kg de madera por cada kg de Ca y Mg absorbido, respectivamente). En la región de Santa Bárbara, MG, Brasil se observó que *E. grandis* con 31 meses de edad, produjo 552 kg de MS de tronco por cada kg de K contenido en la planta. Para edades más avanzadas (9 años) se han encontrado valores de eficiencia de utilización de K más altos (1667 kg de tronco por cada kg de K en *E. saligna* y 1005 kg de tronco por cada kg de K en *E. citriodora*). Resultados similares se reportaron en la región de Itamarandiba, MG con valores de eficiencia de utilización de K de 1300 kg de tronco por cada kg de K absorbido en *E. grandis* a los 78 meses de edad.

5.1.7 Landmann. En un estudio titulado: “Evaluación de cultivares doble cero de rango invierno y primavera”. Tiene por finalidad buscar la manera de prevención con diferentes medios de prueba. Se ha reportado variabilidad en la producción de materia seca y en la extracción de nutrientes por *E. grandis* de 8 años de edad en dos regiones bioclimáticas diferentes. Se observó que en la región de Vicosa, MG, hubo mayor producción de materia seca y mayor extracción de nutrientes,

en comparación con la región de Paraopeba, MG. Esto se debe a que las condiciones edafoclimáticas de Vicososa se parecen a las del sitio de origen de esa especie, es decir, mayor disponibilidad de agua y nutrientes comparadas con las de la región de Paraopeba. Las extracciones totales de nutrientes (en kg ha⁻¹) para Vicososa y Paraopeba fueron las siguientes: 1313 y 458 de N; 56 y 30 de P; 753 y 208 de K; 775 y 309 de Ca; 344 y 81 de Mg, respectivamente. Como se puede ver, el K es el tercer nutriente extraído, después del N y Ca. Resultados semejantes con *E. grandis* de 6 años de edad se obtuvieron en la región de Mogi Guacu, SP, confirmando que el K es el tercer nutriente extraído. Las cantidades de nutrientes extraídas (en kg ha⁻¹) por la parte aérea fueron las siguientes: 473 de N, 32 de P, 245 de K, 555 de Ca, 126 de Mg y 159 de S. En este estudio las cantidades porcentuales de N, P, K, Ca, Mg y S presentes en el tallo (leño más corteza) en relación al total fue de 73, 73,79, 72, 84 y 86, respectivamente.

5.1.8 Iriarte Luis En un estudio titulado: Fecha de siembra. Cuyo objetivo es el tratamiento de los vegetales listos para la cosecha. El Eucalipto responde a la aplicación de K en suelos con contenidos de 0.2 hasta 1.0 mmol de K dm⁻³, y no existe respuesta en suelos con contenidos mayores. Cuando se presentan respuestas, estas ocurren en condiciones de una estrecha relación Ca: Mg (<1 unidad) o por los elevados valores de Ca + Mg en el suelo (>8 mmolc dm⁻³). Se ha sugerido un nivel crítico de K en el suelo para *E. grandis*, en la fase inicial de crecimiento y cuando el suelo es pobre en Ca y Mg, es 0.23 mmolc dm⁻³ (extractante Mehlich 1). Para *E. cloeziana*, los valores están entre 0.28 a 0.79 mmolc dm⁻³, los valores más altos se obtuvieron en suelos que recibieron encalado. Tomando en cuenta el nivel crítico de K en el suelo para el crecimiento de *E. grandis*, los niveles para la obtención del 90% de producción máxima fueron de 1.20 a 1.33 mmolc dm⁻³ para suelos de textura media a arenosa y 1.87 a 2.18 mmolc dm⁻³ para los de textura arcillosa. Un estudio que evaluó el efecto de las dosis en kg ha⁻¹ de N (0, 33 y 66), P₂O₅ (0,100 y 200), K₂O (0, 33 y 66) y cal dolomítica (0 y 2 t ha⁻¹) en la producción de *E. grandis* plantado en suelos arenosos en la región de Luis Antonio, SP. No se encontraron incrementos en la

producción de madera con la aplicación de N y P. En cambio con K se obtuvo un efecto cuadrático y la máxima producción (86 st ha⁻¹) se obtuvo con la dosis estimada de 61 kg K₂O ha⁻¹. El *E. grandis* también respondió a la aplicación de cal, con un incremento del 13% en el volumen de madera en relación a los tratamientos que no recibieron encalado. También se estudió el efecto del fraccionamiento de dosis de K (0, 50 y 100 kg de K₂O ha⁻¹) en los cinco primeros años de la plantación, en un Latosol Rojo Oscuro álico. El mayor incremento en rendimiento se obtuvo con aplicación de 50 kg de K₂O ha⁻¹ fraccionados anualmente en los 4 o 5 primeros años, mientras que en un suelo.

5.1.9 Guerrero En un estudio titulado: “El suelo, el abono y la fertilización de los cultivos”. Obra que tiene como objetivo buscar el saber de qué hacer una vez ya detectado el crecimiento. La necesidad de K aumenta con la acumulación de biomasa y por tanto con la edad de la planta de Eucalipto. En el cultivar *E. urophylla*, los síntomas de deficiencia de K son los últimos en aparecer. Las plantas jóvenes requieren poco K y suelos con niveles de K alrededor de 0.51 mmol dm⁻³ (20 mg kg⁻¹) son suficientes para el crecimiento inicial. Sin embargo, se han encontrado respuestas a la aplicación de K (27 g K₂O planta⁻¹) en *E. saligna* cultivado en suelo con 0.67 mmolc de K dm⁻³, incrementando en 67% el volumen de madera a los 78 meses de edad. Resultados semejantes se obtuvieron al estudiar el efecto de la aplicación de K (0, 60, 120, 180 y 240 kg de K₂O ha⁻¹) en la producción de biomasa de *E. grandis* cultivado en el suelo con 0.54 mmolc de K dm⁻³. Además, se observó que se obtuvo la producción máxima a los 6.5 años con la dosis de 179 kg de K₂O ha⁻¹, la cual incrementó en 63% la producción al compararla con el testigo. Estos resultados concuerdan con los obtenidos en *E. grandis*, en condiciones de segunda rotación en un suelo Podzólico Rojo-Amarillo, distrófico, de textura arenosa con un contenido de 0.35 mmol de K dm⁻³ y otro Podzólico Rojo-Amarillo, textura media areno arcillosa con 1.7 mmol de K dm⁻³, al estudiar el efecto de la aplicación de dosis de K (0, 60, 120, 180, 240 y 360 kg de K₂O ha⁻¹). Se observó respuesta a la aplicación de K hasta 256 kg de K₂O ha⁻¹, en el suelo más pobre en K, con un incremento de

118% en el volumen de madera en relación al testigo. La dosis de K₂O para la obtención de 90% de la producción máxima fue de 145 kg ha⁻¹. Sin embargo, en suelos con niveles más elevados de K no existe respuesta a la adición de ese nutriente.

5.1.10 Downey En un estudio titulado: “Investigación en RAPS Canola Aéreas Pri Agricultura de Canadá”. La falta o exceso de uno o más nutrientes produce visibles anomalías en las plantas (clorosis, muerte de los tejidos y reducción del crecimiento). Estos síntomas son específicos para cada nutriente. Una vez que se manifiestan los síntomas visuales el crecimiento y rendimiento de las plantas ya está comprometido. Cuando el elemento es clasificado como móvil, los síntomas de deficiencia aparecen primero en las hojas más viejas. En cambio cuando el elemento es menos móvil o inmóvil los síntomas de deficiencia se manifiestan primero en las hojas más jóvenes. Como regla general se puede decir que los síntomas de toxicidad de todos los elementos aparecen primero en las hojas más viejas. Es importante diferenciar síntomas de deficiencias o exceso nutricional de otros problemas que puede manifestar el cultivo en el campo. Antes de proceder con el diagnóstico nutricional conviene observar algunos aspectos importantes en el cultivo como existen síntomas de infección por plagas y enfermedades, si el síntoma es generalizado, si hay gradiente en la intensidad del síntoma, si hay simetría del síntoma en la planta. En la mayoría de los casos la fitotoxicidad de un herbicida se confunde con la deficiencia de B y Zn.

5.2 BASES TEORICAS

5.2.1. EFECTOS DE LA FERTILIZACION POTASICA

5.2.1.1 Rodríguez señala que “Las necesidades de potasio son especialmente altas durante el periodo de crecimiento del tubérculo y la acumulación del almidón. Un adecuado aporte de potasio es importante entre la primera y tercera semana después de la plantación y las necesidades pueden llegar a 10 kg/ha de K₂O por día.”

5.2.1.2 López argumenta que “La elección del fertilizante potásico tiene un impacto directo sobre la calidad de las patatas. El sulfato potásico (SOP) es el fertilizante que debe ser utilizado cuando se quiere garantizar tanto la calidad de la cosecha como la producción: El tamaño de los tubérculos es más regular, con un gran tamaño medio comparado con otros casos en los cuales son utilizados otros fertilizantes potásicos.

_ El sulfato potásico aumenta el metabolismo del nitrógeno: los tubérculos se conservan mejor y durante más tiempo.

_ El sulfato potásico aporta azufre en la forma más asimilable para el cultivo. El azufre es el elemento secundario más necesario para la patata. _ SOP es un fertilizante libre de cloro. El cloro puede afectar a la transpiración y al crecimiento de la planta. _ SOP reduce el estrés hídrico, aumentando la resistencia de las plantas a la sequía. _ SOP, en particular la forma granular, puede ser aplicado durante las etapas tempranas de crecimiento sin riesgo para el desarrollo de las plantas. _ Las plantas tratadas con SOP son menos susceptibles a las enfermedades. _ Los tubérculos son más resistentes a los choques durante el almacenamiento o el transporte. _ SOP reduce el ennegrecimiento interno de los tubérculos. _ Las patatas mantienen una mayor consistencia durante la cocción. _ En el caso de patatas para freír, el color es más claro y la retención de aceite es menor por lo que se obtiene un producto saludable para el consumidor.”

5.3.1 FUNCIONES DEL POTASIO EN LAS PLANTAS

5.3.1.1 Montoya advierte “Reconociendo que el K es un elemento de gran importancia no sólo en la producción, sino en la calidad de los tubérculos cosechados, se evaluó el efecto de dos fuentes, sulfato y cloruro de K en doce localidades de la Décima Región desde Lago Ranco hasta la isla de Chiloé. En el Cuadro 3 se aprecia que la respuesta al K es variable en producción y que el rendimiento se incrementa sobre el testigo sin K, independientemente de la fuente utilizada. La respuesta al K aplicado alcanza a $6,3 \text{ t ha}^{-1}$ en promedio en los doce suelos estudiados. Es importante destacar que el cloruro de K debe ser usado en dosis no excesivas, sobre todo cuando se aplica localizado, para evitar posible toxicidad por efecto del cloruro. Se sugiere no usar más de $120 \text{ kg K}_2\text{O ha}^{-1}$ como cloruro de K. Aplicado al voleo y en preabonadura se pueden usar dosis más altas. Comparando el efecto de tratamientos con N, P, K y S, estos dos últimos elementos aplicados como sulfato de K en dosis no inferiores a 75 kg S ha^{-1} , con tratamientos similares en sus dosis de N, P y K, considerando como fuente de K al cloruro de K, se puede determinar el efecto del S. No se aprecia una diferencia importante de rendimiento debida al efecto de S. En el caso del suelo Puyehue y Nueva Braunau se manifiesta un mejor comportamiento del sulfato de K sobre el cloruro de K, sin embargo este efecto es moderado. En general, se puede afirmar que el beneficio de la fertilización con S en papa en suelos trumaos no sería un factor de gran importancia. Sin embargo, debería considerarse en la fórmula de fertilización como una forma de no agotar la reserva en suelo de este elemento.”.

5.3.1.2 Moreno argumenta que “El K se considera de gran importancia en la nutrición de las plantas, especialmente en su aspecto sanitario. Este elemento es responsable de más de 48 funciones distintas en las plantas desde regulador del cierre estomático de las hojas en las células oclusivas, hasta principal activador de la síntesis de carbohidratos. Esta última función es muy importante en cultivos como la papa debido al gran contenido de carbohidratos que debe formar y almacenar en los tubérculos. Este elemento presenta una gran movilidad en la planta. Su deficiencia

produce plantas con hojas algo cloróticas y luego desarrollan puntos necróticos dispersos, los tallos del cultivo son débiles y quebradizos cuando falta K en el suelo. En el caso de la papa, su deficiencia produce un tono bronceado de las hojas especialmente basales y con aplicaciones altas de K el cultivo tiende a producir grandes tubérculos. El K, a diferencia del N y del P, no forma parte estructural estable de las moléculas en las células de la planta. Como se señaló es un catalizador de muchas reacciones que actúan en la síntesis de proteínas y de carbohidratos, a través de la activación de enzimas, transporte de aniones, turgor de las células y eficiencia en el uso del agua de las plantas, y otras funciones metabólicas que favorecen la fotosíntesis (Mendel y Kirkby, 1980)

5.3.1.3 Según Montiel afirma que Especialmente en el cultivo de patatas feculeras e industriales ha habido un descuido en la fertilización potásica durante el tiempo de precios extremos del potasio, a fin de ahorrar costes. Se sabe que una fertilización moderada en potasio puede aumentar la materia seca y el contenido de almidón en los tubérculos. Esto a su vez repercute en los precios de pago y en las primas de calidad: los gastos financieros necesarios para ello se contraponen a los ingresos claramente mejorados.

5.3.1.4 Zajaczkowski precisa que Una fertilización potásica insuficiente ocasiona rápidamente problemas en la capacidad de almacenamiento y en la calidad. A fin de demostrar esto, K+S KALI GmbH y sus agrónomos han efectuado amplios ensayos de campo con potasio en patata. A continuación se presentan los resultados.

5.4.1 FACTORES QUE INFLUYEN EN LA ASIMILACIÓN DEL POTASIO

5.4.1.1 Montoya hace mención y resalta la figura de Cesar Lombroso, considerado “Ensayos realizados durante varios años han demostrado que hay una relación estrecha entre el rendimiento de los tubérculos y el contenido de potasio en el follaje de las patatas. Con un contenido de potasio de cuatro a cinco por ciento en la materia seca de la hoja se pueden obtener cosechas de patata de hasta 57 t por

ha⁻¹. Debido a la intensa correlación entre el contenido de potasio en la hoja y el rendimiento se puede recurrir a un análisis foliar para comprobar el suministro de nutrientes en la planta de patata. De esta manera se podrá efectuar un abonado óptimo y eficiente.

5.4.1.2 Benito argumenta que La patata muestra las más altas extracciones de potasio en nuestros sistemas de cultivo. En una cosecha de 50 t de tubérculos por ha se absorben en total 336 kg de K₂O por ha⁻¹. De estos, 300 kg de K₂O por ha⁻¹ se van con el producto principal de la cosecha, mientras que 36 kg de K₂O por ha⁻¹ permanecen en el campo con los restos de la cosecha. Esta elevada absorción de potasio debe ser sustituida con el abonado.

5.5.1. EXTRACCIÓN DEL POTASIO POR EL CULTIVO

5.5.1.1 Villarreal argumenta La extracción de nutrientes minerales por el cultivo de la papa está determinada principalmente por el rendimiento posible de alcanzar por el cultivo. Entre los principales nutrientes, se destaca por la cantidad extraída el K, le siguen en importancia el N, P, calcio (Ca), magnesio (Mg) y azufre (S). En el Cuadro 1 se muestra la extracción de K reportada por diferentes investigadores. La extracción de K varía entre 221 y 480 kg ha⁻¹ de K₂O según las diferentes fuentes señaladas, le sigue en importancia el N. Los datos no presentan una clara consistencia si se relaciona cantidad extraída de elementos y rendimiento. Sin embargo, se aprecia una tendencia general, que a mayor rendimiento existe un moderado incremento de la extracción. Esta poca relación puede explicarse por el hecho que corresponden a distintas variedades y quizás más importante que esto, es el hecho que no se considera la extracción por efecto de lo que se denomina "consumo de lujo" por parte de las plantas. El "consumo de lujo" se refiere a la cantidad de K excesivo que la planta normalmente puede absorber sin afectar su rendimiento. La extracción de K por el cultivo dependerá principalmente del rendimiento esperado, a mayor rendimiento, mayor demanda de nutrientes por el cultivo. Este aumento de la demanda se debe a la mayor cantidad de materia seca formada y no a un aumento de la concentración del elemento en planta. La

importancia de este elemento, radica en el alto contenido de almidón que presentan los tubérculos de papa. Se reconoce que las especies de cultivos productoras de frutos ricos en energía como el plátano, la remolacha y la papa son grandes consumidores de K.

5.5.1.2 Montiel En ensayos efectuados durante muchos años en suelos ligeros se ha concluido que el abonado óptimo para la cosecha del tubérculo con las sustancias probadas fuera de 300 kg de K_2O por ha^{-1} . Una fertilización potásica de 100 kg de K_2O por ha^{-1} obtenía cosechas significativamente más bajas en comparación con 200 ó 300 kg de K_2O por ha^{-1} . Se pudieron obtener mayores efectos en la cosecha mediante un abonado potásico en suelos con contenido de potasio correspondientes a las categorías inferiores (A + B). Esto mostró más claramente lo importante que es el suministro de potasio justamente en estos suelos a fin de obtener cosechas más elevadas. En el caso del suelo con un suministro normal de potasio (categoría C) se necesita para obtener una cosecha óptima una fertilización potásica de por lo menos 250 kg de K_2O por ha^{-1} . Al comparar diferentes momentos de aplicación, se demostró que un abonado potásico “antes de cultivar” es más beneficios que un abonado “después de cultivar”. Esto se debe al mejor posicionamiento de los nutrientes con respecto al tubérculo madre, ya que éstos están inmediatamente más próximos al área de formación de la raíz.

5.6.1 ÉPOCA Y FORMA DE APLICACIÓN DEL POTASIO EN EL CULTIVO

5.6.1.1 Acerca del tema, **López** nos dice “Este elemento en suelos de textura media presenta una baja movilidad, por lo tanto se debe aplicar todo el K al momento de la plantación. Sin embargo, al usar dosis muy altas, 400 ó 500 kg K_2O ha^{-1} , es recomendable aplicar una parte antes de la plantación (30%) incorporado al voleo en el suelo, para evitar el efecto salino producto de la alta concentración de fertilizante cercana a la semilla. En suelos de textura arenosa puede justificarse una parcialización de la dosis de K pero no más allá de los 60 días desde la plantación

La localización del K es deseable, sin embargo algunas fuentes potásicas presentan un índice salino moderadamente alto como el cloruro de K y el salitre potásico. En el caso de usar dosis altas de K, 400 a 600 Kg K_2O ha^{-1} , se recomienda no localizar toda la dosis para evitar la alta concentración salina cercana al tubérculo semilla. En estos casos es preferible incorporar un 50% de la dosis antes de la plantación, como preabonadura

La papa es De un cultivo que consume abundantes cantidades de K. Cada tonelada de papa cosechada extrae alrededor de 4 kg de K_2O en los tubérculos, lo que significa una gran exportación de este elemento del potrero. La cantidad de K que se debe aplicar al cultivo depende principalmente de dos factores, rendimiento esperado del cultivo y contenido de K disponible en el suelo. Este último parámetro puede ser conocido mediante un análisis de suelo realizado previo a la plantación del cultivo. En el Cuadro 5 se presenta una estimación de la fertilización potásica que debe ser aplicada al cultivo según diferentes niveles de rendimiento posible de alcanzar y la disponibilidad en el suelo del elemento.

Dosis de K muy altas deben aplicarse cuando el suelo presenta una disponibilidad muy baja del nutriente y se pretende cosechar altos rendimientos. Por otra parte, cuando el rendimiento esperado es bajo y el nivel del suelo es alto (+ de 200 ppm en la capa arable), el cultivo puede no requerir la aplicación de fertilizante potásico. Sin embargo, en estos casos se debería aplicar una dosis de mantención del elemento para evitar una pérdida de fertilidad, la cual puede afectar en el futuro a otros cultivos de la rotación.

5.7.1 IMPORTANCIA DEL POTASIO

5.7.1.1 Montoya señala que Sin embargo, no todo fertilizante potásico es adecuado para lograr una producción de patatas orientada a la calidad. Un abonado con cloruro de potasio tiene la desventaja que la planta absorbe demasiado cloruro, lo cual

disminuye la formación y el almacenamiento de almidón en el tubérculo. El Patentkali tiene el potasio en forma sulfatada y es por eso óptimo para un abonado potásico orientado a la calidad. Patentkali contiene además magnesio y azufre, dos nutrientes adicionales que influyen en la obtención de la mejor calidad y de mayores cosechas. En comparación con la fertilización con Patentkali, se produjo una disminución drástica en el contenido de almidón de aproximadamente dos puntos porcentuales al aplicar cloruro de potasio en forma de Korn-Kali. Es por eso que en la producción de patatas industriales y feculeras se debe preferir una forma sulfatada de potasio para lograr mayores ingresos en la cosecha.

5.7.1.2 López argumenta que La fertilización potásica debe orientarse según la necesidad de potasio que tengan las patatas a fin de conseguir resultados óptimos de explotación en el cultivo de patatas feculeras e industriales. Sólo así se puede obtener un rendimiento óptimo de los tubérculos. Por otro lado, el potasio como nutriente básico tiene una influencia considerable en la calidad exterior e interior del tubérculo de la patata.

5.8.1 CULTIVO DE VAINITA

El cultivo de la vainita es analizado en este documento, se destaca la duración del ciclo de cultivo, las mejores épocas para su siembra, el impacto de la mano de obra en los costos de producción y la alternativa que representa la mecanización de los procesos productivos, que hoy en día se hacen de forma manual, finalmente se hacen recomendaciones de riego y fertilización, así como una estrategia para el control del trips en este cultivo.

El cultivo de la vainita (*Phaseolus vulgaris*), en Venezuela, por muchos años se ha venido desarrollando de manera muy localizada sobre todo en las regiones andinas y en los sitios de pendientes pronunciadas como en el estado Lara y en algunas localidades de los estados Aragua, Yaracuy, Monagas y Miranda. La principal razón para que esta se desarrolle en estos sitios es que se aprovecha la época de lluvias

que se inicia entre los meses de mayo y junio y por ser de ciclo muy corto (45 días desde la siembra hasta la cosecha) le permite al productor realizar hasta tres cosechas durante el período. Por otro lado al no tener que regar se convierte en un cultivo realmente atractivo para aquellas localidades donde el agua para riego es escasa, entonces es una opción que se puede rotar con cultivos como pepino y cilantro que presentan más o menos los mismos ciclos de desarrollo

Desde este punto de vista se pudiera considerar como un cultivo marginal, sin embargo en los últimos años ha venido ocupando un importante lugar y se han desplazado los sitios de producción hasta regiones más planas y en época seca, en donde se ha podido aplicar más tecnología en su desarrollo, siendo así que se realizan las labores de cultivo de forma mecanizada, lo que ha representado una disminución de los costos de producción al tener que utilizar menos mano de obra para la siembra, aporque y control de plagas y enfermedades ya que todas se realizan con maquinaria agrícola

5.9.1 CARACTERÍSTICAS DEL PHASEOLUS VULGARIS

Es una planta herbácea de rápido crecimiento que llega a desarrollar un tallo compacto (corto) o alargado, dependiendo del cultivar, la planta puede alcanzar una altura de 30 – 200 cm., del tallo emergen las hojas de color verde oscuro, de la base de estas se forman las flores, las cuales emergen en grupos, al cuajar forman un fruto alargado tipo vaina dentro del cual se forman las semillas

La vainita crece rápidamente, por ello si se desea abonar el cultivo se debe realizar a la siembra y mezclando la tierra con humus de lombriz el cual es el abono de más rápida absorción por las raíces. Esta planta es muy sensible al exceso de humedad, en especial si la base del tallo entra en contacto con el agua por mucho tiempo, ello provoca el desarrollo de hongos y bacterias en esta parte, que al final se traduce en pudriciones. La falta de riego reduce el desarrollo de la floración y el llenado de vainas, lo que se traduce en una escasa cosecha

Ante la presencia de gusanos comedores de hojas y vainas, se recomienda evaluar constantemente y extraerlos con las manos; además de aplicaciones de repelentes naturales de extracto de ajo, macerado de venas de ají, macerado de ortiga, etc. Si la cosecha no se realiza a tiempo las vainas empezarán a engrosarse y a formar las semillas, por lo que ya no se podrán consumir.

5.10.1. CONDICIONES DEL CULTIVO

Requiere de suelos bien preparados (suelos), de profundidad media (30 – 40 cm.) y mezclada con buena cantidad de abonos (compost, humus de lombriz, etc.) para que la producción sea abundante. Las mejores condiciones ambientales para su crecimiento se presentan en climas templado-cálidos (donde las temperaturas mínimas son de 16°C y las máximas de 24°C.), es decir en otoño y primavera.

Requiere de abundante cantidad agua durante todo su cultivo, en especial durante la floración y desarrollo de vainas, debido a que carencia de este elemento puede reducir el cuajado de frutos; sin embargo, se debe evitar el contacto entre el agua y la base de la planta porque es susceptible a pudriciones que pueden ocasionar la muerte del cultivo

Una condición importante para el desarrollo de las vainas es la buena iluminación de la planta durante todo su crecimiento, pues una carencia, ya sea por competencia con otras plantas (ubicadas a poca distancia) o su siembra en lugares oscuros puede producir que la planta solo produzca hojas

5.11.1. COSECHA

Empieza aproximadamente a los 70 días desde la siembra, dependiendo del cultivar sembrado; las vainas se encuentran listas para consumo a partir de 5 – 7 cm. El momento de cosecha depende del criterio del cosechador, pues algunas personas

prefieren consumir las vainitas como hortalizas bebe debido a que tienen un mayor valor alimenticio.

La cosecha se realiza manualmente extrayendo las vainas con cuidado de no dañar los tallos. Las plantas pueden producir de 6 - 12 vainas según el cultivar sembrado; mientras más rápido se coseche la planta producirá mayor cantidad de nuevas vainas. La parte comestible de las plantas son las vainas inmaduras pues no llegan a formar los granos o semillas

Sin embargo debemos decir que el mayor costo se refleja en la mano de obra para realizar la cosecha, que hasta ahora y de acuerdo a nuestra experiencia se ha observado que máximo una persona puede cosechar hasta 30 kg de vainitas en una jornada completa de trabajo (8 horas) lo cual incrementa drásticamente el costo, de ahí que los precios de venta del producto cada día se incrementan más, que para el productor es muy atractivo pero las superficie a sembrar también deben ser menor porque la labor de cosecha es muy ardua y ya muy pocas personas quieren realizarla, consideramos que aplicar tecnología para la cosecha mecanizada en el cultivo de la vainita sería una solución para maximizar el rendimiento de la inversión.

Para realizar un cultivo de vainitas en condiciones mecanizadas y bajo riego, bien por aspersión o por goteo, se pueden utilizar unos 100 a 150 kilos de semilla, para alcanzar poblaciones de hasta 400.000 plantas por hectárea.

5.12.1. RIEGO

Por otro lado, se debe considerar el riego como factor de incremento en los rendimientos en el cultivo de la vainita, en cuyo caso dependerá del clima, las condiciones de suelo y la fase del cultivo. A manera de orientación pudiéramos decir que para un riego por goteo en los primeros 15 días después de la siembra se pudieran aplicar unos 15.000 litros de agua por hectárea por día (l/Ha/día) hasta lograr una lámina suficiente para mantener el suelo húmedo y esperar el inicio de la

floración que ocurre entre los 15 y 25 días después de la siembra, momento en el cual se debe incrementar la cantidad de agua para lograr unos 20.000 l/Ha/día hasta la cosecha

Particular cuidado hay que tener con las plagas, donde uno de los principales enemigos es el *Trips palmi* que causa un raspado en la vaina y la hace perder valor comercial. Para su control se han utilizado platos de color azul claro untados con pega de atrapar ratones, disuelta en gasolina y a razón de tres por cada 10 metros cuadrados con recambios cada tres días cuando se encuentran uno o dos individuos por flor y realizando aplicaciones de aceite de Nim a razón de 250 ml por cada 200 litros de agua cada tres días. Cuando las poblaciones se escapan de control se puede recurrir a las aplicaciones de agroquímicos como la abamectina

5.13.1. PRODUCCIÓN EN EL PERÚ

Se considera que como mínimo requiere de 8° a 12° C para germinar; de 15° a 18° C para la floración y de 18° a 20° C para la formación y desarrollo de las vainas. Las bajas temperaturas retardan el crecimiento, las altas lo acortan. Prospera bien en distintos tipos de suelos, siendo mejor en los franco-arenosos o franco arcillosos. Es una planta sensible a la salinidad. Los suelos alcalinos son inconvenientes porque las vainas producidas son gruesas y de baja calidad. Antes de la siembra se debe desinfectar la semilla para prevenir las pudriciones radiculares y un insecticida para gusano de tierra. La profundidad de enterramientos de la semilla debe oscilar en una magnitud de unas 4 veces el tamaño de la semilla

Su período vegetativo es de 60 a 75 días dependiendo de la variedad y zona de cultivo. El rendimiento promedio es de 3 a 6 tm/ha. Los intervalos de cosecha pueden tomar de 3 a 4 días y en invierno de 7 a 10 días. En el Perú, el cultivo de la vainita está bastante difundido en las zonas de la costa y sierra, estimándose un total de 1 500 ha sembradas con esta hortaliza. Las principales zonas de producción son: Lima, Chincha, Huaral, Cañete y Virú

Para su comercialización, se clasifican en las tres categorías de calidad siguientes: Calidad Extra: Requieren tener en promedio un diámetro de 0.8 cm, peso de 7 g, y longitud de 11 cm. En la forma se admite que el 5% sean deformes; el grado de fibrosidad aceptable incipiente es 1, pero es aceptable el 5% de frutos con fibrosidad grado 2. Se acepta en el afrejolamiento una tolerancia máxima de 5% de frutos ligeramente afrijolados con grado 2. Calidad Primera: Requieren tener en promedio un diámetro de 1.0 cm, peso de 10 g, y longitud de 14 cm. En la forma se admite que el 10% sean deformes; la fibrosidad de los frutos tengan un 2% de fibrosidad de grado 3. Se acepta que el grado de afrejolamiento de grado 3 puede ser hasta un 2%. Calidad Segunda: Requieren tener en promedio un diámetro de 1.0 cm, peso de 10 g, y longitud de 14 cm. Respecto a la sanidad de la fruta en plagas y daños fitopatológicos puede tolerarse hasta un 5% de daños.

5.3 MARCO CONCEPTUAL

- a. **Biocida:** Agente físico o químico que puede matar organismos.
- b. **Bálago:** Capa de materia orgánica muerta entremezclada con tallos vivos que se acumula en la superficie del suelo en céspedes.
- c. **Balma:** Cavidad abierta bajo un saliente rocoso como consecuencia de la erosión de capas blandas situadas bajo otras más duras
- d. **Balse:** Nicho que se forma en las cabeceras de deslizamientos de suelo
- e. **Cubeta:** Depresión del terreno de gran extensión generalmente sinclinal; es decir, que en ella los estratos buzan de la periferia hacia el centro. Con frecuencia conserva depósitos acumulados en medio oceánico, marino o lacustre. Por extensión, todo relieve que se preste a la constitución de una cueva cerrada.
- f. **Cultivar:** el término que se reserva para aquellas poblaciones de plantas cultivadas que son genéticamente homogéneas y comparten características de relevancia agrícola que permiten distinguir claramente a la población de las demás poblaciones de la especie

- g. **Cara:** La manera en que el perfil de los suelos o una sección de los mismos se ve expuesta.
- h. **Erosión:** La remoción y movimiento de materiales terrosos a causa del agua, viento, hielo o gravedad, así como a causa de actividades humanas tales como la agricultura o la construcción.
- i. **Evaporación:** El agua sobre la superficie del Suelo o en los suelos absorbe el calor que proviene del sol hasta el punto en que se evapora y se convierte en parte de la atmósfera.
- j. **Esquirla:** Extracción de una roca para su análisis, la cual debe ser homogénea y sin inclusiones
- k. **Escorrentía:** Agua que escurre por la superficie del suelo, cuando la precipitación supera la capacidad de infiltración del suelo.
- l. **Fertilizante:** Cualquier material mineral que se agrega al suelo para suministrar uno o más nutrientes para las plantas
- m. **Fertirriego:** Aplicación en plantaciones de aguas residuales debidamente tratadas, provenientes de complejos agroindustriales, que sirven de nutrientes al suelo y evitan la contaminación de las cuencas
- n. **Lixiviado:** Proceso de eliminación de los compuestos solubles de una roca, sedimento, suelo, etc. por las aguas de infiltración. Nombre que se da a los constituyentes sólidos tras haber sufrido dichos procesos.
- o. **Litosfera:** Corresponde a la estructura del suelo, la que rinde su importancia es el mantillo, capa rica en nutrimentos donde se desarrolla la vida
- p. **Materia orgánica:** Cualquier material vegetal o animal que se añade al suelo.
- q. **Metadatos:** Datos sobre datos. Los datos de humedad de los suelos precisan contar con metadatos que describan la cobertura terrestre y posibles fuentes de agua a fin de poder interpretarse apropiadamente

6 HIPÓTESIS Y VARIABLES

6.1 FORMULACIÓN DE HIPÓTESIS

Si existe una mayor fertilización de potasio, tendríamos una mayor producción en el cultivo de vainita"

Y= producción de vainita

X1= Dosis de fertilización de potasio 20 40 60

X2= Momento de aplicación de potasio

6.2 DETERMINACIÓN DE VARIABLES

➤ **Variable Dependiente: (y)**

- Peso de vaina
- Altura de planta
- Cantidad de vaina x planta
- Peso de la planta

➤ **Variable Independiente: (x)** variedades 2

(x) jade

(x) hervís

7 METODOLOGÍA

7.1 LUGAR DE EJECUCIÓN

Distrito Abancay, Provincia de Abancay, Región Apurímac, La provincia se encuentra entre las coordenadas geográficas 12°30' a 12°20' de latitud sur y 76° 30' a 75° 30' de latitud oeste



7.2 ÁREA, SECTOR Y PROGRAMA

La presente tesis ocupa el área ambiental en cuanto a los efectos de fertilización potásica en los cultivos de vainita; así también dentro del sector agrario, vale decir no existe ningún programa que apoye este tipo de fertilización en la provincia.

7.3 TIPO DE INVESTIGACIÓN

Por el tipo de investigación, el presente estudio reúne las condiciones necesarias para ser denominado como: “INVESTIGACION EXPERIMENTAL”

7.4. POBLACIÓN Y MUESTRA

La población en cuanto a efectos de la fertilización potasio en los cultivos de vainita en la provincia de Abancay, es de afecto provincial, ya que traería consigo beneficios para la población.

El tamaño de la muestra de dicha realización será de 10 genotipos de vainitas, con el fin de la pronta elaboración y experimentación de lo escrito.

7.5 DISEÑO ESTADÍSTICO

Modulo Estadístico: DBCA con 4 Rept (Experimento en parcelas divididas)

“Factor” 1P205: 0-50-100

2 K20: 0-6-120

Esquema ANUA: FV GL CM FC

-D 2 CMP

7.6. TÉCNICA E INSTRUMENTOS PARA LA OBTENCIÓN DE DATOS

Para el proceso de la recolección de datos se aplicaron algunos elementos basados en agronomía, así mismo, la formalización de algunas preguntas para leer los artículos en lo referencia a dicho proceso de investigación.

7.7. PROCEDIMIENTO Y ANÁLISIS DE DATOS

El paquete estadístico que utilizaremos en esta investigación científica para la operación de las variables será SPSS, ya que ofrece un paquete integrado de

programas de análisis estadísticos y gráficos que permiten realiza prácticamente cualquier tipo de análisis

8 REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- a) Almada P. 2006. Fertilización P y K de maíz en tres suelos de Durazno. Montevideo. Facultad de Agronomía. UY. Tesis 3399.
- b) Barbazán M., M. Ferrando y J. Zamalvide. 2007. Estado nutricional de *Lotus corniculatus* en Uruguay. Agrocienca. Vol XI N° 1 pp. 22 – 34.
- c) Bower C.A. y W.H. Pierre. 1944. Potassium response of various crops on a high-lime soil in relation to their contents of potassium, calcium, magnesium and sodium. Agron. J. 36: 608-614.
- d) Bray R.H. y L.T. Kurtz. 1945. Determination of total organic and available forms of phosphorus in soils. Soil Science 59:39-45.
- e) Cano J.D., O. Ernst y F.O. García. 2007. Respuesta a la fertilización potásica en maíz para grano en suelos del noroeste de Uruguay. Informaciones Agronómicas N° 36. Pág. 9-12. IPNI Cono Sur, Acassuso, Buenos Aires, Argentina. Disponible en: www.ipni.net/lasc
- f) Castro J.L. 1965. Informe final del año de práctica. Facultad de Agronomía, Universidad de la República Oriental del Uruguay.
- g) Hernández J., O. Casanova y J.P. Zamalvide. 1988. Capacidad de suministro de potasio en suelos del Uruguay. Facultad de Agronomía. Montevideo. Uruguay. Boletín de Investigación No. 19. Facultad de Agronomía. Montevideo. Uruguay. 20p.
- h) Boardman, R., R. N. Cromer, M. J. Lambert and M. J. Webb. 1985. Forest plantations. In: Munson, R.D. (Ed). Potassium in Agriculture. Madison: American Society of Agronomy.

- i) Cromer, R. N., D. Cameron, J. N. Cameron, D.W. Flinn, W. A. Nielsen, M. Raupach, P. Snowdon and H. D. Waring. 1981. Response of eucalypt species to fertilizer applied soon after planting to several sites. *Australian Forestry* 44: 3-13.
- j) Dell, B. 1996. Diagnosis of nutrient deficiencies in *Eucalyptus*. In: Attiwill, P. M. and W. A. Nielsen (Eds). *Nutrition of Eucalyptus*. Collinood: CSIRO Publishing.
- k) Goncalvez, J. L. M. 1995. Recomendaciones de adubacao para Eucalyptus, Pinus e
- l) Especies Típicas da Mata Atlántica. *Documentos Forestais* 15: 1-23.
- m) Houran, D. M., and Z. Wenlong. 1996. Fertilizers and *Eucalyptus* plantations in China. In: Attiwill, P. M. and W. A. Nielsen (Eds). *Nutrition of Eucalyptus*. Collinood: CSIRO Publishing.
- n) Malavolta, E. 1987. Esencias Florestais: Eucalipto e Pinus. In: Malavolta, E. (ed).
- o) Manual de calagem e adubacao das principais culturas. Sao Paulo: Ceres.
- p) Novais, R. F., A. K. Rego, e J. M. Gomes. 1980. Nivel crítico de potasio no solo e na planta para o crescimento de mudas de *Eucalyptus grandis* W. Hillex Maiden e *Eucalyptus cloeziana* F. Muell. *Revista Arvore* 4:14-23.
- q) Silveira, R. L. V. A., E. N. Higashi, e P. N. Ponpermayer. 1998. Monitoramento nutricional do Eucalyptus na regio de Capao Bonito/SP. *Relatorio técnico IPEF/ESALQ*.
- r) Isaac R.A. y J.D. Kerber. 1971 Atomic Absorption and flame photometry: techniques and uses in soil plant a water analysis. In *Instrumental Methods for Analysis of Soil and Plant Tissues*. Pp. 17-37. Soil Sci. Soc. Amer.

- s) Madison. Wisconsin. USA. MAP/DSF. 1976. Carta de Reconocimiento de Suelos del Uruguay. Ministerio de Agricultura y Pesca. Dirección de Suelos y Fertilizantes. Montevideo. Uruguay.
- t) Moir T.R.G. y E.E. Reynaert. 1962. Ensayos de fertilización de cultivos. Comisión Honoraria del Plan Agropecuario. Ministerio de Ganadería y Agricultura.
- u) Morón A. y W. Baetghen. 1996. Relevamiento de la fertilidad de los suelos bajo producción lechera en Uruguay. Serie Técnica 73. INIA. Uruguay. SAS Institute. 1985. SAS/STAT Guide for Personal Computer. Version 6 Edition. SAS Inst. Cary, North Carolina, USA.
- v) Tisdale S.L., W.L. Nelson, J.D. Beaton y J.L. Havlin. 1993. Soil fertility and fertilizers. Fifth Edition.

MATRIZ DE CONSISTENCIA

TITULO: EFECTOS DE LA FERTILIZACION POTASICA SOBRE EL RENDIMIENTO DE DOS CULTIVOS DE VAINITA (PHASEOLUS VULGARIS) EN LA PROVINCIA DE CAÑETE

TITULO	PROBLEMAS	OBJETIVOS	HIPÓTESIS	VARIABLES
EFECTOS DE LA FERTILIZACION POTASIO SOBRE EL RENDIMIENTO DE DOS CULTIVOS DE VAINITA (PHASEOLUS VULGARIS) EN LA PROVINCIA DE ABANCAY	<p>¿Cómo influye la fertilización potasio en los cultivos de vainita en la provincia de Abancay?</p> <p>¿Cómo influye la fertilización fosforo en los cultivos de vainita en la provincia de Abancay?</p>	<p>¿Determinar cuál es la influencia de la fertilización potasio en dos cultivos de vainita en la Provincia de Abancay?</p> <p>¿Determinar cuál es la influencia de la fertilización fosforo en dos cultivos de vainita en la Provincia de Abancay?</p>	<p>“si existe una mayor fertilización de potasio, tendríamos una mayor producción en el cultivo de vainita” provincia de Abancay”</p> <p>“si existe una mayor fertilización de fosforo, tendríamos una mayor producción en el cultivo de vainita” provincia de Abancay”</p>	<p>Variable Dependiente: (y)</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Peso de vaina ➤ Altura de planta ➤ Cantidad de vaina x planta ➤ Peso de la planta <p>Variable Independiente: (x)</p> <p>variedades 2</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ (X) jade ➤ (x) hervís

--	--	--	--	--

