

**UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA
LA MOLINA**

ESCUELA DE POSGRADO

MAESTRÍA EN PRODUCCIÓN AGRÍCOLA



**“METODOLOGÍA PARTICIPATIVA EN EL CULTIVO DE CAMOTE
(*Ipomoea batatas* (L.) Lam.) EN LA FACULTAD DE
AGROPECUARIA – UNE LA CANTUTA”**

Presentada por

DORIS SUSANA RUIZ FLORES

**TESIS PARA OPTAR EL DE GRADO DE MAGÍSTER SCIENTIAE EN
PRODUCCIÓN AGRÍCOLA**

Lima – Perú

2016

**UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA
LA MOLINA**

ESCUELA DE POSGRADO

MAESTRÍA EN PRODUCCIÓN AGRÍCOLA

**“METODOLOGÍA PARTICIPATIVA EN EL CULTIVO DE CAMOTE
(*Ipomoea batatas* (L.) Lam.) EN LA FACULTAD DE
AGROPECUARIA – UNE LA CANTUTA”**

**TESIS PARA OPTAR EL GRADO DE
MAGÍSTER SCIENTIAE**

Presentada por:

DORIS SUSANA RUIZ FLORES

Sustentada y aprobada ante el siguiente jurado:

M.S. Andrés Casas Díaz
PRESIDENTE

Mg. Sc. Gilberto Rodríguez Soto
PATROCINADOR

Mg. Sc. Jorge Tobaru Hamada
MIEMBRO

Mg. Sc. Vidal Villagómez Castillo
MIEMBRO

DEDICATORIA

A dios por darme la vida, por darme la fortaleza, paciencia y ser la luz me enseñó que el SABER queda muy imperfecto, y nuestras profecías también son algo muy limitado, son válidas la fe, la esperanza y el amor, pero la mayor de las tres el amor.

Al amor sublime e incomparable de este mundo mis padres mis dos ángeles que desde el cielo me protegen. Dagoberto Ruiz Nevado y Rosario Flores de Ruiz, por ser los artífices de mi existencia, por formarme en los valores fundamentales del ser humano y vertir su gran amor de padres.

AGRADECIMIENTOS

A Dios por ser mi fortaleza y guiarme este camino de la verdad porque la ciencia es la luz de Dios.

A todos los docentes que integran y dan vida a la Maestría de Producción Agrícola de la Universidad Nacional Agraria La Molina que moldearon mi perfil profesional.

A mi patrocinador Mg. Sc. Gilberto Rodríguez Soto, por guiarme y ser el soporte en la ejecución del presente trabajo.

A los profesores: M. S. Andrés Casas Díaz, Mg. Sc. Jorge Tobaru Hamada, Mg. Sc. Vidal Villagómez Castillo.

A los estudiantes de la Especialidad de Educación Ambiental del VII Ciclo, de la Universidad Nacional de Educación Enrique Guzmán y Valle, gracias a ellos corrobore que la educación es sin duda la mejor herramienta para las mejoras sociales.

Al Centro Internacional de Papa por brindarme las facilidades y apoyo con su personal científico y técnico Mg. Sc Federico Díaz, a los técnicos Luis Gutiérrez, Wilder Loayza y especial y profundo agradecimiento al técnico José Vélez por apoyarme y haber transmitidos sus conocimientos en el manejo agronómico del cultivo de camote (*Ipomoea batatas* (L.) Lam.).

A mis familiares por su paciencia y ánimo Pedro Ruiz Flores, Dagoberto Ruiz Flores, Rosario Ruiz Flores y mi a sobrina Karol Dessire Ruiz Pastor por acompañarme y estar a mi lado en los momentos que requerí de ayuda.

A mis amigos de toda la vida Abel Siles Matos, Tulio Cesar Oliva Alvarado, María Elena Roja Meza, Carolina Valverde Reyes, Dr. Martha Mogrovejo, Sedano, Dr. Pavlusha Luyando Joo, Sacerdote Julián Quiñones por alentarme en la realización de mi trabajo de investigación.

A Carlos Doi Komida por profundizar en mí el amor y respeto por la agricultura siempre recordare sus palabras Estudia, Estudia.

Y a todas las personas que de alguna u otra manera apoyaron en la realización de mi trabajo de investigación.

ÍNDICE GENERAL

RESUMEN	Pág.
ABSTRACT	
	1
I. INTRODUCCIÓN	3
II. REVISIÓN DE LITERATURA	3
2.1 LA CULTURA PRODUCTIVA	3
2.1.1 Educación Agropecuaria	3
2.1.2 La Educación Agropecuaria en el Perú	4
2.1.3 Cultura Productiva	7
2.1.4 Estrategias de aprendizaje	7
2.1.5 Metodología Participativa	8
2.1.6 Extensión Agrícola	12
2.2 CULTIVO DE CAMOTE	17
2.2.1 Origen y descripción taxonómica	17
2.2.2 Características botánicas	18
2.2.3 Exigencias edafológicas	20
2.2.4 Exigencias climáticas	22
2.2.5 Importancia del cultivo de camote	23
2.2.6 Materia seca de la raíz reservante	25
2.2.7 Rendimiento del cultivo de camote	26
2.2.8 Cultivo ecológico de camote	27
2.2.9 La fertilización orgánica	28
2.2.10 Características de Respuesta al cambio climático	30
III. MATERIALES Y MÉTODOS	31
3.1 UBICACIÓN DEL EXPERIMENTO	29
3.2 CAMPO AGRÍCOLA EN LA MOLINA	31
3.2.1 Características climáticas de la localidad	32
3.2.2 Características edáficas de la localidad	33
3.3 MATERIAL VEGETAL	34
3.3.1 Clones de camote	34
3.3.2 Educativo	34
3.4 CONDUCCION DEL EXPERIMENTO	35

3.4.1	Campo Agrícola	35
3.4.2	Educación	36
3.5	METODOLOGIA PARA LA EVALUACIÓN	36
3.5.1	Evaluación de características agronómicas	36
3.5.2	Evaluación educacional	34
3.6	DISEÑO EXPERIMENTAL	38
3.6.1	Campo Agrícola	38
3.6.2	Educación	38
3.7	ANÁLISIS ESTADÍSTICO	39
3.7.1	Análisis de varianza (campo agrícola)	39
3.7.2	Prueba de t- Student	40
IV.	RESULTADOS Y DISCUSIONES	42
4.1	COMPONENTE AGRICOLA	42
4.1.1	Números de plantas cosechadas (ha)	42
4.1.2	Números de raíces comerciales (ha)	43
4.1.3	Peso de raíces comerciales (t/ha)	44
4.1.4	Rendimiento (t/ha)	45
4.1.5	Porcentaje de materia seca	46
4.1.6	Peso fresco de follaje (t/ha)	47
4.2	COMPONENTE DE EDUCACIÓN AGRICOLA	47
4.2.1	Análisis de datos del pre test y post test	47
4.2.2	Prueba de diferencias de medias para conocimiento	48
4.2.3	Prueba de diferencias de medias para actitudes	49
4.2.4	Prueba de diferencias de medias para habilidades	50
V.	CONCLUSIONES	51
VI.	RECOMENDACIONES	52
VII.	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	53
VIII.	ANEXOS	68

ÍNDICE DE TABLAS

	Pág.
TABLA 1: Descripción de las coordenadas y rango longitudinal de la UNALM y UNE	33
Relación de los clones de camote de pulpa blanca utilizados en el estudio	
TABLA 2: Análisis de varianza para clones de camote	34
TABLA 3: Prueba de Tukey al 5% de probabilidad para número de plantas cosechadas	40
TABLA 4: Prueba de Tukey al 5% de probabilidad para número de raíces por planta	43 4
Prueba de Tukey al 5% de probabilidad para peso de raíces comerciales	
TABLA 5: Prueba de Tukey al 5% de probabilidad para rendimiento de raíces reservantes	44
TABLA 6: Prueba de Tukey al 5% de probabilidad porcentaje de materia seca	45
Prueba de Tukey al 5% de probabilidad de peso follaje fresco	
TABLA 7: Resultados de la prueba t-Student para pre test de conocimiento	46
TABLA 8: Resultados de la prueba t-Student para post test de conocimientos	46
TABLA 9: Resultados de la prueba t-Student de actitudes en pre test	47
TABLA 10: Resultados de la prueba t-Student de actitudes en post test	48
TABLA 11: Resultados de la prueba t-Student de habilidades en pre- Test	49
TABLA 12: Resultados de la prueba t-Student de habilidades en post Test	49
TABLA 13:	49
TABLA 14:	50
TABLA 15:	50

ÍNDICE DE FIGURAS

		Pág.
.Figura 1	Temperatura máxima y mínima en la localidad de la Molina	33

ÍNDICE DE ANEXOS

		Pág
ANEXO 1:	Análisis físico-mecánico del suelo	69
ANEXO 2:	Análisis de variancia de las variables agronómicas	70
ANEXO 3:	Puntajes obtenido con el instrumento, conocimientos, habilidades actitudes para el pre test–pos test del grupo control.	71
ANEXO 4:	Fotos durante la ejecución del experimento	74

RESUMEN

La presente investigación se realizó en condiciones de campo, laboratorio y de salón de clase, en el campus de la Universidad Nacional Agraria La Molina (UNALM), en el Centro Internacional de la papa (CIP) en La Molina y en la Universidad de Educación Enrique Guzmán y Valle (UNE) en Lurigancho-Chosica del Departamento de Lima durante los meses de enero a diciembre del 2012. Tuvo como objetivo evaluar clones de camote por respuesta productiva, capacitar a través de esta investigación participativa y evaluar la cultura productiva de aprendizaje (Conocimiento, Actitudes y Habilidades) de los alumnos de la Facultad de Agropecuaria y Nutrición de la Universidad de Educación Enrique Guzmán y Valle. El experimento en campo fue analizado utilizando el Diseño de Bloques Completos al Azar (DBCA) con 12 tratamientos y 2 repeticiones por tratamiento. Los tratamientos estuvieron constituidos por 12 clones de camote. La cultura productiva de aprendizaje se trabajó en el salón de clase mediante evaluación de acuerdo al módulo de enseñanza.

Los resultados encontrados indican que el clon PZ08.216 presentó mayor respuesta productiva, pudiéndose observar rendimientos de 54.07 t/ha. Asimismo con respecto a la cultura productiva se ha demostrado con un nivel de significancia del 1%, que existen evidencias estadísticas altamente significativas para afirmar que el Módulo de cultivo de camote (*Ipomoea batatas* (L.) Lam.) ha influido favorable y significativamente en la cultura productiva, desarrollado en los estudiantes de la Facultad de Agropecuaria de la Universidad Nacional de Educación Enrique Guzmán y Valle.

Palabras clave: camote, respuesta productiva, cultura productiva, Investigación participativa.

ABSTRACT

This research was carried out at field, lab and classroom conditions in the National Agrarian University- La Molina (UNALM) campus, in the International Potato Center (IPC) at La Molina, and in the Enrique Guzmán y Valle (UNE) Education University in Lurigancho-Chosica, Department of Lima during January to December 2012. The aim was to assess the productive response of sweet potato clones; to train through this participatory research and to assess the productive culture of learning (knowledge, attitudes, and skills) of students of the Agricultural and Nutrition Faculty of the Enrique Guzmán y Valle Education University. The field experiment was analyzed using a randomized complete block design (RCBD) with 12 treatments and 2 replications per each treatment. Treatments were constituted by 12 sweet potato clones. The productive culture of learning was worked at classroom through assessment according to the teaching module.

Results point out that the clone PZ08.216 presented the higher productive response, it was possible to observe yields of 54.07 t/ha. Furthermore with regard to productive culture it has been proved, with a significance level of 1%, that exist highly significant statistical evidence to affirm that the sweet potato (*Ipomoea batatas* (L.) Lam) crop module has influenced favorably and significantly on productive culture, developed on students of Agricultural Faculty of the Enrique Guzmán y Valle Education University.

Key words: sweet potato, productive response, productive culture, participatory research

I. INTRODUCCIÓN

El camote (*Ipomoea batatas* L.) es el tercer cultivo en importancia dentro del grupo de raíces y tubérculos, precedido solo por la papa y la yuca (Hernández, 1995). Se cultiva en 110 países, representa un alimento básico en la dieta de las poblaciones pobres de Asia y África, asimismo se mencionan también pueblos en Nueva Guinea que viven casi exclusivamente de la batata. Como cultivo, es capaz de producir más energía comestible por unidad de superficie que la mayoría de los principales cereales (Zhang *et al.*, 2000).

A nivel mundial se cultiva aproximadamente 8,5 millones de hectáreas al año, con una producción superior a los 127 millones de toneladas métricas (Alvarado, 2012). En América Latina, se produjeron 230 mil toneladas, con un rendimiento promedio de 17 toneladas por hectárea, mientras que en el departamento de Lima 16 t/ha con una producción de 190 mil a 224 mil toneladas al año (FAO, 2000).

Este cultivo se viene usando también como fuente para alimentación animal; el follaje del camote tiene proteína superior a gramíneas forrajeras y el maíz. También puede ser utilizado como cobertura vegetal, por su buen desarrollo foliar, reduce marcadamente las pérdidas de suelo y de agua ocasionados por la lluvia (Raudez, G. y Poveda, M. 2004).

Las tendencias actuales imponen nuevas exigencias a la economía nacional y la obligan a buscar alternativas de mayor producción agrícola, como por ejemplo incursionar nuevos clones o variedades de los cultivos, para que los individuos desarrollen los conocimientos y las habilidades que requieren, es en esta perspectiva que se dirige el enfoque de establecer una vinculación entre el sector educativo y el productivo (Martínez, 1999). Orientado de manera efectiva a desarrollar en las personas la capacidad de aprender como lo afirma el Artículo 48 en el Capítulo VI de la Ley Universitaria Peruana N° 30220

La Importancia del capital humano y de las políticas públicas para el crecimiento de los recursos naturales, combinada con la búsqueda intensa y la adopción de nuevas tecnologías apropiadas, constituyen una prueba de receta para el crecimiento económico del país. Una lección igualmente importante es que no es importante lo que se produce, sino cómo se produce.

Asimismo desarrollar como practica agrícola el cultivo de camote es importante como especie vegetal, de la cual se aprovecha todas sus partes, sus raíces reservantes ricos en macro y micro nutrientes para el ser humano, se utiliza en fresco y seco, se utiliza también como medio de propagación (esquejes) y como forraje ganadero, estimula la producción láctea. Esta raíz requiere de selección de materiales o genotipos de camote para que protagonice en los próximos años un rol de importancia para compensar el déficit nutritivo de la población rural y urbana de bajos ingresos, por ello se debe impulsar el cultivo de camote hasta convertirlo en alimento básico de la población peruana. En la presente investigación se busca determinar como objetivo general:

La influencia de la cultura productiva de los estudiantes de la Facultad de Agropecuaria. (UNE La Cantuta) a través de la metodología participativa del cultivo de camote (*Ipomoea batatas* L.).

- Evaluación del clon de camote que presente mayor respuesta productiva en la investigación.
- Capacitar a través de esta investigación participativa a los alumnos de la Facultad de Agropecuaria y Nutrición de la Universidad de Educación Enrique Guzmán y Valle.
- Evaluar la cultura productiva de aprendizaje (Conocimiento, Actitudes Habilidades)

II. REVISIÓN DE LITERATURA

2.1 LA CULTURA PRODUCTIVA

2.1.1 Educación Agropecuaria

Desde que la educación empezó a centrarse en el alumno como el sujeto que aprende, se comenzaron a analizar no sólo las tácticas que utiliza el profesor para desarrollar sus clases, sino también las estrategias de aprendizaje utilizadas por los estudiantes. La enseñanza y el aprendizaje son procesos que se presentan juntos, es decir, las estrategias que se emplean para la instrucción inciden en los aprendizajes (Monereo, y Pozo, 2003). Según Piaget, J. (1981) considera que: “El objetivo principal de la educación es crear hombres que sean capaces de ser innovadores, no simplemente repetir lo que han hecho otras generaciones: hombres que sean creativos, investigadores, descubridores” En otras palabras, una educación básica es un proceso valioso para aprender y descubrir algo nuevo. Sin esta convicción los jóvenes seguirán trabajando en función del saber memorístico tradicionalista (Rodríguez y Marrero, 1993).

Así mismo Vigostky (2005), señala que dentro de los problemas y los grandes retos que se le plantean a la educación en los momentos actuales está que en el currículo de los planes de estudio de la universalización se incluya de forma integradora el diseño del componente laboral investigativo con el objetivo de formar en los estudiantes una formación más integral que responda las necesidades que se plantea la sociedad.

Según Delval (1997), el modelo educativo que permite que el estudiante se forme, para convertirse en un gestor comprometido de su propio aprendizaje, es el constructivismo; éste fundamenta que el ser humano es producto de su capacidad para adquirir conocimiento y para reflexionar acerca de él, lo que le posibilita anticipar, explicar y controlar positivamente la naturaleza para hacer cultura, destacando que el conocimiento se erige activamente.

Asencio *et al.* (2008), asume que “la educación, es la herramienta más eficaz con que cuenta nuestra civilización para enfrentar, a corto, mediano y largo plazo la pobreza, tiene un poder de convocatoria y de coordinación indiscutible”, sus instituciones poseen un personal preparado para “sembrar ideas” en los alumnos, sus familias y la comunidad en que se encuentra, es decir en casi toda la sociedad, por eso pensamos que es el elemento que permite dar cultura y ciencia, y las relaciona a su vez.

2.1.2 La Educación Agropecuaria en el Perú

El en el año 1941 fue creada la Educación Técnica Agropecuaria por la Ley 93759, posteriormente se hizo una reforma que la elevo a la categoría de Departamento en 1964, cuyos fines y objetivos son preparar a los futuros y actuales agricultores y ganaderos para su establecimiento y progreso en la actividad agropecuaria en cada región y zona de nuestro país.

Capacitar al personal de mando medio intermedio y trabajadores agrícolas calificados que requieren las empresas agropecuarias.

La especialidad de Educación Agropecuaria tiene una duración de 5 años dividido en 2 ciclos vocacional con una duración de 3 años y 2 de espacialidad, los lineamientos de los planes y programas están dados por la Resolución Suprema N°116 del 27 de marzo de 1967 y deben basarse en las características de la Región, las necesidades, e intereses de los educandos y de la comunidad, con miras a contribuir en la solución de los problemas socio económicos vinculados a la rama agropecuaria.

El director es designado por la Facultad de Ciencias Sociales, en conformidad con la ley 13417 y el Estatuto bajo el Reglamento General de la misma. Se crea la oficina de los Centros de Formación para el Desarrollo Rural.

Internacionalmente las escuelas están organizadas en secciones cada una de los cuales se encuentra a cargo de un coordinador. Estos:

- Sección Académica, encargada de los planes de estudio y enseñanza.
- Sección Productiva que comprende granjas, huertos, campo de cultivo y Talleres.
- Sección Administrativa. Formada por la tesorería y Servicios.
- Sección Promoción: con Extensión, formula programas de desarrollo.
- El personal docente eran Ingenieros Agrónomos.

La Educación Agrícola Superior en el Perú se impartía inicialmente en 16 Universidades la más antigua en la Universidad Agraria La Molina fundada en 1902 denominada Escuela Nacional de Agronomía y Veterinaria reconocida con la ley 13417 de 1960 como entidad autónoma universitaria, dicha Universidad tiene características propias que la distinguen en el campo de la Educación Agrícola Superior en Latinoamérica.

En el año de 1939 en reunión de conferencias de la OIT se dan una serie de recomendaciones relativas a la formación de profesionales en todo el sistema educativo en el informe relacionado con el nuevo enfoque que se debería dar a la educación en general, incrementando los esfuerzos hacia la educación pre-vocacional y técnica. El primero de abril de 1941 se dio la Ley Orgánica N° 9354 con la autorización del Congreso Legislativo, siendo el Presidente de la República el Dr. Manuel Prado Ugarteche, en la que se da un impulso notable a la Educación Técnica. La ley disponía la creación de la Dirección de Educación Técnica con tres dependencias: Agropecuaria, Comercial e Industrial. Todas estas escuelas dependían del Ministerio de Fomento iniciándose la organización formal de la Educación Técnica. Esto pues tendría la finalidad de habilitar a jóvenes que estén preparados para laborar como técnicos en la industria manufacturera.

A partir del año 1950, la misma UNESCO a través del organismo llamado Servicio de Cooperación Peruano Norteamericano (SECPANE), empieza la formación de profesores especialistas en Educación Técnica, empezando la construcción e implementación de lo que más tarde sería la Escuela Normal Superior. En 1967 esta institución es llamada Escuela Normal Central "Enrique Guzmán y Valle" - La Cantuta, y en ese año se le reconoce con el rango de Universidad y es la única en el país que forma profesores en Educación Técnica con el nivel universitario.

La promulgación del Decreto Ley N° 19326 en el año de 1972 implementada por la dictadura militar de gobierno presidida por el General Juan Velasco Alvarado, nuevamente desarticula la estructura de la Educación Técnica de esos años, desapareciendo los institutos industriales y creando las Centrales de Capacitación para el Trabajo (CECAT). Luego en 1980 con el gobierno del Arq. Fernando Belaúnde Terry nuevamente se reactivan las CECAT y vuelven estos planteles a su estructura inicial pero ya con menos horas dedicadas a impartir la enseñanza de la Educación Técnica, luego con la aparición del gobierno aprista no tuvo mayor desarrollo y por el contrario quedó casi sin importancia, a pesar de que su Ministra de Educación hablaba mucho de Educación para el Trabajo.

En el Decreto Supremo N° 007-2001-ED “Aprueban las normas para la Gestión y Desarrollo de las Actividades en los Centros y Programas Educativos”, emitida durante el gobierno de Valentín Paniagua, se publicaba un Plan de Estudios Experimental es de Educación Secundaria de Menores para Centros Educativos Piloto, entre ellos varios con Variante Técnica y a los cuales se pretendía dar 3 horas de primero a cuarto año, en ese entonces quinto año paso a ser parte del tristemente célebre Bachillerato. Este plan de estudios no pasaría del papel pues gracias al Politécnico Nacional de Arequipa “Rafael Loayza Guevara” quien llamó a un Congreso Nacional de Colegios Politécnicos en el año 2000 permitió hacer un análisis de lo que se pretendía hacer con las instituciones con Variante Técnica y se alcanzan al Ministerio de Educación las conclusiones de dicho congreso. Por ello en el D.S. N° 007 se hace una atinencia para que los colegios de Variante Técnica que estén aplicando los programas experimentales tomaran horas de libre disponibilidad (11 horas en ese entonces) para dedicarlas a la formación tecnológica, en una proporción similar a los colegios de Variante Técnica que no aplican estos programas, En la R.M. N° 168-2002-ED, R.M. N° 310-2003-ED y R.M. N° 030-2004-ED todavía se mantendría el plan de estudios del año 2001 para los colegios de Variante Técnica. Aunque los colegios pilotos de variante técnica de lo que sería la Nueva Secundaria tendrían que defender sus horas yendo a protestar ante el Ministerio de Educación. En el 2003 también se emite la R.V.M. N° 0085-2003-ED en el que “Aprueban el Catálogo Nacional de Títulos y Certificaciones” el cual pretendía dejar atrás las Estructuras Curriculares del año 1984, pero este catálogo no fue otra cosa más que un remedo del Sistema de Formación Profesional Español.

Finalmente entre fines del 2008 e inicios del 2009 se emiten la R.M. N° 441-2008-ED “Directiva para el desarrollo del año escolar en las instituciones educativas de Educación Básica y Técnico Productiva” y la R.J. N° 077-2009-ED que aprueba la Directiva N° 005-2009-ME/SG-OGA-UPER recortando las horas de clase en las instituciones educativas públicas de ex variante técnica programando 7 horas en primer año, 5 horas de segundo a cuarto y 8 horas en quinto año. Esto sólo nos demuestra la improvisación y la falta de una política educativa hacia la Educación Técnica congruentes con la Estructura de nuestro Sistema Educativo (Cucho, 2009).

2.1.3 Cultura Productiva

Chin-Huang (2006), sostiene que la cultura es importante para el desarrollo ya que puede inhibir como incentivar el desarrollo económico. Complementariamente, se construye una tipología en que la cultura aparece vinculada al desarrollo o a aspectos relacionados con el desarrollo. Para él, la cultura como parte constitutiva del desarrollo, incluye la aspiración a la libertad y el bienestar. La universidad es el ente más adecuado para realizar una revalorización de los conocimientos ancestrales y tecnologías modernas en el manejo agrícola de comunidades rurales (FAO, 2014).

La relación entre cultura-ciencia-educación constituyen un reto y un compromiso para intentar buscar los caminos que permitan una aproximación que contribuya a concretar propuestas viables en dicha relación y así contribuir al desarrollo de las ciencias sociales la cultura es un elemento dominante sobre la ciencia lo cual se expresa en la vida cotidiana. La educación es una condición que deviene en cultura ya que en esta interacción cultura-ciencia-educación, la educación tiene el encargo de transmitir las experiencias acumuladas durante el desarrollo de la sociedad de generación a generación por lo que tiene un carácter social (UNESCO, 1982)

2.1.4 Estrategias de aprendizaje

Las estrategias de aprendizaje son procedimientos o secuencias de acciones conscientes, voluntarias, controladas y flexibles, que se convierten en hábitos para quien se instruye,

cuyo propósito es el aprendizaje y la solución de problemas tanto en el ámbito académico como fuera de él (Díaz Barriga y Hernández, 2007).

Para Bayón (2002), el elemento del aprendizaje hoy en día desarrolla una cultura que se inserta en las organizaciones, por tanto: Se intensifica la búsqueda permanente por el aprendizaje de cada actividad que se lleva a cabo. Se revisa constantemente la manera de hacer las cosas para obtener mejor conocimiento. Las personas comunican rápida y efectivamente su aprendizaje personal al resto de la organización.

Lobato (2006), manifiesta que utilizando los recursos necesarios de acuerdo con las condiciones de los temas abordados. Esto implica que el alumno se formule metas, organice el conocimiento, construya significados, empleando estrategias adecuadas y eligiendo los momentos que considere ineludibles para la adquisición, el desarrollo y la generalización de lo aprendido.

2.1.5 Metodología Participativa

En la utilización de metodología participativas, Arriaga *et al.* (1998) anota las siguientes ventajas : a) permite al empoderamiento de comunidades marginales mediante al fomento de las personas ha analizar las condiciones locales; b) buscar y lograr la interacción de una diversidad social local de investigaciones participativas, en las que el investigador sea más receptivo al conocimiento local; c) identificación de prioridades locales de investigación; d) fomentar cambios en la organización local ,con una reorientación del personal de las instituciones involucradas, hacia una cultura de aprendizaje; e) ayuda en la revisión de políticas tanto de instituciones como de gobierno a través de formas más nuevas y precisas a partir de discusiones y planes a nivel de campo .

Una de las características más importantes que se deben destacar con la nueva metodología de "Extensión Agropecuaria " es su horizontalidad, esto es, la participación de todos los actores del proceso, tanto extensionistas como los agricultores y su familia, sus organizaciones, otros funcionarios institucionales y el medio ambiente. Ya no se trata de una concepción estrictamente productivista. Se refiere a un enfoque metodológico en

donde las decisiones se toman en conjunto y se debe valorar los efectos que estas decisiones tendrán en la economía familiar, el entorno social y el medio ambiente. (Geilfus, F. 1998).

Para Lacki y Zepeda, (1991), la educación rural está fuera de rumbo: el agro sufre por falta de conocimientos, muchos de ellos elementales y primarios el desarrollo agrícola y rural en América Latina. La principal causa de los problemas económicos de la gran mayoría de los productores rurales reside en las ineficiencias que están cometiendo en las distintas etapas de su negocio agrícola; originadas por la inadecuación de nuestro sistema de educación rural.

Zeeuw (1992), asume que es importante anotar lo mencionado por Elfassy e Isaac (1993) en el sentido de que la enseñanza de destrezas es la técnica por excelencia para desarrollar las habilidades agrícolas. Con relación a la captura de la información pertinente en el trabajo de campo, es necesario recurrir a instrumentos metodológicos adecuados a las condiciones de los protagonistas en cada circunstancia (Rhoades, 1984).

La escuela rural permanece sumergida en una estructura económica que limita su acción y sus perspectivas, habría que partir de la premisa que solo un cambio de la realidad económica, social y política en el agro-peruano permitiría el desarrollo de la escuela rural y podría iniciarse un camino a la transformación auténtica en un país agrario como el Perú. La evolución del hábitat rural hacia la forma urbana y de la economía agropecuaria a la industria, constituye la primera y principal condiciones para que la vida y la escuela progresen (Fung, 2013).

En el Perú la Educación en particular, el productor agrario se caracteriza por su bajo nivel educativo y limitado acceso a servicios básicos y productivos, lo que hace que dispongamos de recursos humanos debilitados. En ese sentido, las estrategias que favorezcan su desarrollo deben estar enfocadas a resolver estos problemas para aprovechar las oportunidades que se generan en el mercado interno y externo resultado del crecimiento económico del país y de la apertura comercial; sobre la base de una planificación a largo plazo, sustentada en un desarrollo institucional en el sector agrario. (Cuadernos de Investigación EPG UNALM Edición N° 10 – Abril 2010).

a.- Conocimientos-

Para Rodríguez (2006), el conocimiento se basa en datos e información pero, a diferencia de éstos, siempre está ligado a las personas, es por ello que (Van der Spek y Spijkervet, 1997) Conceptualizan que el conocimiento está formado por intuiciones, experiencias procedimientos que son considerados correctos y que dirigen los pensamientos, comportamientos y comunicación humana, la ciencia es cultura en la medida en que se origina hacia el hombre, actúa como medida y factor de su propio desarrollo, configura su modo de pensar y el carácter como medida y factor de su propio desarrollo, configura su modo de pensar y el carácter de su cultura (Lage, 1987).

De acuerdo a Davenport (1997), el conocimiento es la información evaluable de la mente humana, expresando que el conocimiento se podría definir como información que se ha combinado con la experiencia, el contexto, la interpretación y la reflexión”. Este planteamiento dio pauta a Davenport y Prusak, (1998) para plantear una de las definiciones más interesantes desde gestión de conocimiento, al expresar que “el conocimiento es una mezcla fluida de la experiencia enmarcada de valores, de la información del contexto y de la percepción del experto, que proporciona un marco para evaluar e incorporar nuevas experiencias e información”.

Para Nonaka (2000), el conocimiento es una habilidad y verdad razonable, ya que es un proceso personal dinámico de justificar las creencias y habilidades hacia la verdad”. En el ámbito de la ingeniería del conocimiento, Schreiber y otros., (2000) lo definen como conocimiento como un cuerpo completo de datos e información que las personas le dan una aplicación práctica en la acción para llevar a cabo actividades y crear nueva información.

El conocimiento agrega dos aspectos distintos: primero, un sentido de propósito, ya que el conocimiento es la maquinaria intelectualizada para lograr un objetivo; segundo, una capacidad generativa, ya que una de las mayores funciones del conocimiento es producir nueva información. Esto no es accidental, ya que el conocimiento es proclamado a ser un nuevo –factor de producción, el conocimiento se liga a la capacidad para la acción. Es intuitivo, por lo tanto es difícil de definir está ligado a los valores y a la experiencia de las personas, siendo fuertemente conectado con el reconocimiento de patrones, analogías y

reglas implícitas (Joia, 2000). La distinción es que, los datos representan hechos, los cuales son organizados en información y posteriormente, cuando es usada por alguien para resolver un problema, la información se convierte en conocimiento personal (Ellis, 2001).

Becker G. (1983), denomina capital humano a los conocimientos y calificaciones de los cuales se pueden extraer rentas monetarias y bienestar. La teoría del capital humano sostiene la idea de una fuerte correlación entre formación y empleo de modo que incluso el desarrollo económico y el bienestar social están ligados a la importancia del sistema educativo. Este enfoque resulta novedoso en el contexto de los años sesenta hasta entonces la economía convencional venía considerando que el crecimiento económico dependía de los factores básicos: tierra, capital y trabajo. Becker (1983) pone relieve que los llamados factores organización y tecnología también tienen importancia en el desarrollo económico.

b.- Actitudes

Para Rodríguez (1993), las actitudes son variables interrecurrentes, directamente inferibles, observables y que constituyen una organización cognoscitiva duradera que incluye un componente afectivo a favor o en contra de un determinado objeto y que predispone a la acción. También son modos profundos de enfrentarse a sí mismo y a la realidad. Son líneas radicales conformadoras, impulsoras y motivadoras de nuestra personalidad.

Porras (2006), sostiene que los principales elementos que dificultan el desarrollo emprendedor son la actitud de los emprendedores, la falta de personal calificado y las dificultades relacionadas con las instituciones, especialmente las limitaciones de recursos y la falta de coordinación en los programas de formación.

Melero (2006), la define como predisposición aprendida, no innata y estable aunque puede cambiar al reaccionar de una manera valorativa, favorable o desfavorable ante un sujeto, la actitud es el resultado del proceso de socialización, tiene gran influencia en la conducta.

Escàmez (1991), las actitudes tienen una función cognitiva que sirve para comprender el mundo, para hacerse una imagen del mundo, para organizar la realidad. La persona de acuerdo a sus actitudes, seleccionara la información que produce de la realidad exterior. En la medida que conoce las actitudes de los demás, puede prever en cierto modo su conducta y anticipar, en lo posible, sus respuestas desarrollan una función de adaptación o de ajuste social, ya que los sujetos tienen tendencia a desarrollar actitudes positivas hacia las conductas que son sociables, las actitudes que las personas sustentan a lo largo de su vida tienen gran importancia, tanto para él propio individuo, como para su grupo de referencia o la sociedad en general Melero (2006).

c.- Habilidades

Las habilidades sociales, son un conjunto de hábitos o estilos (que incluyen comportamientos, pensamientos y emociones), para Méndez *et al.* (2012) el concepto de habilidades sociales incluye temas afines como la asertividad, el autoconocimiento, la autoestima, la inteligencia emocional, etc. Destaca la importancia de los factores cognitivos (creencias, valores, formas de percibir y evaluar la realidad) y su importante influencia en la comunicación y las relaciones interpersonales Mantilla (1999), se refiere a un grupo genérico de habilidades y destrezas psicosociales que les facilitan a las personas enfrentarse con éxito a las exigencias y desafíos de la vida diaria. Esta propuesta asume que el desarrollo integral de jóvenes, así como la prevención de problemas psicosociales, requiere la adquisición de competencias y habilidades específicas a nivel físico, psicológico, social, cognitivo, moral y vocacional. Este enfoque de habilidades para la vida se relaciona estrechamente con el concepto de competencia psicosocial es decir “la habilidad de una persona para enfrentarse exitosamente a las exigencias y desafíos de la vida diaria. Estas destrezas permiten interactuar dentro del grupo social con afectividad (Londoño, 1996).

2.1.6 Extensión Agrícola.

Para Oakley (1985), extensión es un método un sistema de educación que se imparte a los pobladores de zonas rurales, a los cuales se asiste aportando procedimientos, conocimientos para enfrentar mejor sus dificultades. Los traslada al campo de oportunidades del productor frente a la eficiencia, calidad. La aceptación conlleva a

transmitir del saber y del saber – hacer del campesino y depende de sus acciones y resultados, va a depender del grado de alevosía y de su osadía personal frente a los peligros de acciones innovadas.

La Extensión Agrícola se le considera una acción metodológica que refleja la articulación del conocimiento, sobre la cual se consolidan fundamentos colectivos como el acrecentar la producción agrícola y por ende la mejora del nivel de vida de la población rural a través una acción eminentemente educativa no formal y no escolarizado, tendiente a producir cambios en los conocimientos, actitudes y destrezas de las personas para lograr su desarrollo tanto individual como social. En consecuencia, se rige por los estatutos fundamentales de la enseñanza y del aprendizaje (Ramsay *et al.*, 1975).

Favio citado por Guerra (2001), sustenta que, para superar la actual situación de la extensión agrícola el estado debe fomentar la participación del sector privado con la creación de un mercado de servicios de extensión, de manera tal que sea el sector privado quien lo lidere, mejorando la eficiencia y competitividad del servicio orientándolo a la demanda y favoreciendo la pluralidad del mismo.

Harmut (1987), la extensión, permite recuperar los recursos no explotados en provecho de los productores, debe permitir al agricultor la libertad de decisión y de acción, la que debe ser plenamente respetada porque en definitiva sólo sobre el productor recae la consecuencia de sus propios actos.

Según Arriaga *et al.* (1998), la carencia de perspectiva existentes en extensión agrícola, han sido copiosamente identificadas, básicamente porque dichos enfoques tienen como único objetivo el de incrementar la eficiencia productiva para incrementar la producción de alimentos. La investigación participativa como estrategia es importante porque como actividad permite el desarrollo rural; su utilización en diferentes localidades y contextos en el mundo demuestran su aplicabilidad. Tanto la perspectiva procedimientos participativos han sido útiles en la evaluación, estudio y pesquisas en múltiples zonas desigual entre las que se localizan: agro ecosistemas, recursos naturales, irrigación, tecnología e innovación, salud y nutrición, estudio en métodos de producción, comercialización, estimación estructural entre otras materias.

Colloque de Yamoussoukro (1987), la transformación educativa, es una acción de relevancia con resultados paulatinamente; la extensión agrícola, tiene diferentes explicaciones, admitida globalmente ejecutada en diferentes campos, cabe señalar que tiene variables. La extensión en el medio secular, es considerada un medio superior de asesoría a los agricultores, con trabajo involucrando tecnologías pensionadas y desarrolladas por una sociedad comercial.

Leagans (1972), la esencia de la extensión agrícola es ayudar a las personas a aplicar el conocimiento útil en su propio beneficio, consiste en el uso efectivo de los medios de comunicación para cambiar la mentalidad y acciones de las personas, de manera que se ayuden a sí mismas. Por lo tanto, el proceso consiste en trabajar con las personas, no para las personas, ayudar a la gente que se ayude a sí misma y no dependa de los demás, hacer de las personas actores de su propio desarrollo.

a.- Extensión Agrícola en América Latina

En América Latina y el Caribe, nació el programa de extensión agrícola orientándose hacia el cambio técnico, en respuesta a los objetivos de modernización tecnológica inspirados por la Revolución Verde y según las orientaciones epistemológicas de la post-guerra, los objetivos se centraron en el mejoramiento económico y los aspectos sociales del desarrollo, se limitaron a la atención del hogar, se establecieron metas para el incremento de los rendimientos de los cultivos y actividades pecuarias, en el supuesto de que éstos necesariamente se tradujeran en un incremento de los ingresos de las familias campesinas y en mayores niveles de bienestar con la modernización del consumo de los hogares (IICA, 2002).

La crisis actual de la extensión agrícola se genera justamente porque no es capaz de responder adecuadamente a los múltiples desafíos originados, al no poder entregar tecnologías adecuadas para superar la crisis económica, social y de sostenibilidad de los sistemas de producción a pequeña escala (Engel, 1997). Además, exige cada vez más que los productores aprovechen al máximo sus propias capacidades, conocimientos e ideas. Hoy es de mucha importancia la experimentación campesina, para lograr una integración del conocimiento campesino con el científico y técnico (Solis, 1997).

Sin embargo, no obstante las limitaciones indicadas anteriormente, la capacitación convencional utilizada por la extensión agrícola tradicional ha contribuido a introducir nuevas tecnologías en el sector rural. Por ejemplo, el uso de variedades mejoradas, de fertilizantes y pesticidas, especialmente en los últimos 50 años (Ortiz, 2006).

Frente a esta problemática es necesario que la construcción del saber sea una acción que debe apelar principalmente a la conciencia y creatividad de las personas. Por ello, estimular y reforzar la capacidad y actitud creadora es un objetivo muy importante para la extensión rural. En ese sentido, su papel es el de apoyar la capacidad comunitaria para crear sus propias soluciones viables y no ofrecerlas o elaborarlas desde afuera (Rivera, 2004).

Asimismo, Rivera (2004), indica que en la medida que la propuesta de extensión rural enfatice en la interacción de la enseñanza - aprendizaje entendido como la dinámica de participación y aporte mutuo, en la que todas y todos aprendemos y enseñamos, y no en la actividad educativa direccionada en una sola vía (de instructor a educando), en esa misma medida se abre el camino para la apropiación y permanencia de los aprendizajes.

b.- Extensión Agrícola en el Perú

Al respecto Ortiz (2006), menciona que la extensión en el Perú pasó por etapas de transformación, en sus inicios en la época Pre-hispánica basada en el conocimiento ancestral resultado de la práctica milenaria, enmarcada como un proceso inicial de domesticación del reino animal y vegetal. En la época incaica, los ayllus fueron el primer sistema de difusión e información de padre a hijos, posteriormente los amautas y mitimaes funcionaron como un sistema de enseñanza a la nobleza y de la población conquistada respectivamente. Se caracteriza a la extensión en esta etapa histórica como informal, basada en la diseminación de la información dentro de la familia y directas relaciones interfamiliares y recíprocas, y un componente más formal basados en la especialización de la gente. Prosigue el autor manifestando que la era colonial, que se estableció desde el año 1532 hasta 1821, se caracterizó por el intercambio de técnicas, información agropecuaria y de gestión entre lo andino, europeo y colonial, donde la población andina se apropió rápidamente de la nueva información agrícola de esa época, pero el conocimiento local fue

fuertemente erosionado. La era Republicana se inicia en 1821, caracterizándose por cambios en el aspecto político pero manteniendo estructuras de poder como las haciendas.

La extensión agrícola gubernamental en nuestro país se inicia en 1944 (CEPES, 1999), con el Servicio Cooperativo Interamericano de Producción de Alimentos (SCIPA) que promovía el uso de tecnologías especialmente foráneas, como condición para lograr desarrollo agrario. Diez años después (1954) apareció el Programa Cooperativo de Experimentación Agropecuaria (PCEA) que en 1960 se fusionó con el SCIPA para formar, el Servicio de Investigación y Promoción Agraria (SIPA), hasta el momento, el mayor esfuerzo de extensión agrícola en nuestro país. En 1969, cuando el SIPA contaba con cientos de extensionistas en todos los departamentos del país, la reforma Agraria obliga a que las tareas de investigación, extensión y promoción empiecen a desactivarse, diluyéndose poco a poco el esfuerzo por la extensión de los primeros años. En 1981 se crea el Instituto Nacional de Investigación y Promoción Agraria (INIPA), que asume nuevamente las tareas de investigación y extensión agraria y en 1992, fruto de las reformas estructurales del Estado, se crea el Instituto Nacional de Investigación Agraria (INIA), hoy Instituto Nacional de Innovación Agraria, limitando su trabajo a la investigación y transferencia de tecnología, dejando a la extensión agrícola en manos de la iniciativa privada. Es decir, que desde la aparición de la extensión en tierras peruanas hasta la década del 90, se ha pretendido pasar de la extensión agrícola pública (gratuita) a la prestación de servicios de extensión privados (pagados).

De La Torre (2008), manifiestan que en la década de 1950, tal como ocurrió en otros países de América Latina, el Perú constató su carencia de personal capacitado y calificado que permitiera un flujo continuo de transferencia y adaptación tecnológica hacia las zonas rurales. En su trabajo sobre el modelo de investigación, extensión y educación en el Perú, Palma (1987) refiere que el SIPA fue la primera institución en establecer el sistema de capacitación–visita y posteriormente, las denominadas parcelas demostrativas. Conjuntamente con la Sociedad Nacional Agraria, formada en los años veinte, el SIPA apoyó servicios de asistencia técnica sobre todo para la costa. También durante esos años se establecieron las estaciones experimentales, con el fin de cubrir necesidades de diversas regiones y se incrementaron las consultorías privadas sobre temas agrarios.

Una de las consecuencias de la reforma fue el retiro del sector privado de las acciones de investigación y extensión decreta la Ley de Reforma Agraria del gobierno militar de Velasco Alvarado en 1969, modifica la estructura del poder en el agro mientras que en las instituciones estatales se redujeron los presupuestos y parte del personal fue transferido a labores administrativas. Los servicios de extensión fueron separados e incluidos en la Dirección General de Promoción Agraria (DGPA), con lo cual prácticamente desaparecieron tanto la extensión como la asistencia técnica a los agricultores. La Cruz *et al.*, (2003).

Los mismos autores, reportan que en la década de 1980, el trabajo de investigación y extensión agraria se concentró en el Instituto Nacional de Investigación y Promoción Agropecuaria (INIPA), organismo del Ministerio de Agricultura. Esta entidad, que en 1987 llegó a tener más de 7.000 empleados, conjuntamente con otras unidades del ministerio, mantuvo una fuerte presencia en el campo a través de los extensionistas agropecuarios. Sin embargo, debido a la fuerte crisis económica, en 1990 los niveles salariales del personal de extensión e investigación representaban entre 10 y 20% de lo que habían percibido cinco años antes (Banco Mundial, 1992), lo cual era insuficiente para atraer o mantener a la gente más experimentada y valiosa.

La Cruz *et al.* (2003), la condonación de la economía peruana en periodo del año 1990 representa la usencia del Estado como agente económico y como proveedor de asistencia de crédito, investigación y extensión agrícola. Clausuran el Banco Agrario y las empresas estatales de comercialización de productos e insumos agrícolas. La asistencia de extensión fueron absolutamente suspendidas y la investigación llevada a cabo por entidades públicas fue notablemente perjudicado. Por ejemplo, el personal del INIA, se redujo a 3,000 empleados en marzo de 1991 y a menos de 1,000 en diciembre de ese año. El personal de extensión, que llegaba a casi 1,400 personas en 1986, cayó a menos de 100 en 1992.

2.2 CULTIVO DE CAMOTE

2.2.1 Origen y descripción taxonómica

Según De Decandolle, citado por Montaldo (1991), el camote es originario de la América Tropical, señalando como evidencia los trabajos de Humboldt, Meyer y Biossier, así como

el hecho de que de 15 especies del género reconocidas hasta esa época, sólo 11 crecían en el continente americano y las otras cuatro tanto en América como en el Viejo Mundo, a donde pudieron haber sido introducidas. Hoy es uno de los principales aportes de Perú al mundo. El camote llegó a Europa, después de la conquista en el siglo XVI.

Los restos arqueológicos de camotes más antiguos en el mundo han sido los encontrados en las cuevas del cañón de Chilca (Perú) con una antigüedad de 8,000 años (Woolfe, 1992).

El análisis de sus gránulos de almidón indica que aunque fueron significativamente más pequeños en tamaño en comparación a los actuales cultivares, ellos son definitivamente de la especie *I. batatas* (L.) Lam (Perry, 2002).

Esta especie fue descrita por Linneo en 1753 como *Convolvulus batatas*. Sin embargo, en 1791, Lamarck clasificó esta especie dentro del género *Ipomoea* basándose en la forma del estigma y a la superficie de los granos de polen. Por lo tanto, el nombre fue cambiado a *Ipomoea batatas* (L.) Lam (Huamán 1992).

Actualmente el género *Ipomoea*, ocupa la siguiente clasificación taxonómica Según Yañes, (2002):

SubReino : Embryophyta

División : Magnoliophyta

Subdivisión: Angiospermae

Clase: Magnoliopsida

Subclase: Asteridae

Orden: Solanales

Familia: Convolvulaceae

Género: *Ipomoea*

Especie: *Ipomoea batatas* (L.) Lam.

2.2.2 Características botánicas

El camote es una planta dicotiledónea, de tallos que se expanden de manera horizontal sobre el suelo (Porta *et al.*, 2003). La parte aérea desarrolla el proceso fotosintético –

respiración, necesario para formar hidratos de carbono que, serán translocados a zonas de crecimiento aéreo (follaje, brotes, frutos).

Para que este proceso se efectuó en forma óptima se requiere de luz temperatura, humedad y nutrientes, que deben estar en el medio en el que se desarrolle (Pardavè, 2004). La luminosidad influye en la producción de carbohidratos, desde el momento en que es uno de los elementos que interviene en la fotosíntesis.

Se considera al camote como una planta de día corto, es decir, para florear necesita que la duración de los días sea menor a un máximo crítico: por encima de este día crítico, la planta no florea. Como existe una gran diversidad genética dentro de esta misma especie, pueden haber genotipos que respondan a diferentes fotoperiodos (Taiz y Zeiger, 1991 Salisbury y Ross, 1992).

Las raíces reservantes constan de una porción basal angosta que las une con el tallo, en donde la abundancia del floema secundario permite la translocación de sustancias del follaje y su acumulación en las raíces (León, 2000).

Para que la tuberización ocurra se debe dar las siguientes condiciones. Días cortos de 10 horas favorecen la formación de raíces reservantes (Chang y Rodríguez, 2002). Las plantas expuestas a luz continua producen más raíces reservantes y mayor peso fresco (Bonsi et al., 1992). Requiere abundante insolación durante su desarrollo (Aragón, 1995). Radiación solar alta, promueve la formación de tubérculos e incrementa el rendimiento (Olajumoke, 2010). A una Temperatura de Rango entre 10-35°C, con un óptimo para fotosíntesis entre 25 y 30°C. Temperaturas nocturnas por debajo de los 18°C favorecen la tuberización, sin embargo la mínima no debería ser inferior a 15°C (Benacchio, 1982). Este cultivo desarrolla mejor donde la temperatura media está por arriba de los 24°C y requiere de un periodo de crecimiento libre de heladas de 4 a 6 meses (Purseglove, 1987). La temperatura base para esta especie es de 10°C y el más alto rendimiento se obtiene cuando la temperatura media durante los primeros 60 días está entre 22.4 y 23.1°C (Sajjapongse et al., 1988). No sobrevive a temperaturas $\leq 10^{\circ}\text{C}$, siendo su óptimo para producción 24°C (Olajumoke, 2010). La semilla obtenida por esquejes debe prevenir de campos de dos

meses y medio a tres meses de edad, de ocho a diez nudos entre 30-35 cm de longitud. De una planta de camote se puede producir cinco a siete esquejes apicales. La composición química varía según el manejo del cultivo condiciones climáticas, época y periodo de cosecha, duración y condiciones de almacenamiento (Yuste, 1997a).

El camote es un hexaploide ($2n=6X=90$) que presenta problemas de esterilidad de polen, autoincompatibilidad e incompatibilidad cruzada y limitada producción de semillas botánicas generando muchos desafíos para el mejoramiento genético convencional.

En el Perú el Ing. Rómulo Del Carpio Burga en 1945 realizó las primeras colecciones de especies nativas de camote, logrando implementar la “Colección Nacional de Camote” conformada por 289 cultivares nativos y 660 clones avanzados que fueron donados al Centro Internacional de la Papa (CIP), creado en Lima en 1971, para formar el Banco de Germoplasma de camote. El camote llegó a Europa, después de la conquista en el siglo XVI.

El CIP posee 5,960 accesiones de camotes y especies familiares silvestres de camote, que representa la biodiversidad de esta especie; Centro Internacional de la Papa (2009).

2.2.3 Exigencias edafológicas

Prospera en suelos de mediana profundidad, de entre 35 y 50 cm de profundidad efectiva (Aragón, 1995). Prefiere suelos de textura franco-limosos o franco-arenosos sin embargo en suelos pesados se dificulta el desarrollo de raíces reservantes (Benacchio, 1982). El pH óptimo es de 5.8 a 6.0 (Ignatieff, citado por Moreno, 1992). Prefiere un pH entre 5.2 y 7.7, sin embargo, puede desarrollar también en suelos más ácidos (Benacchio, 1982). Este cultivo es moderadamente sensible a la salinidad, una C.E. de 2 dS m⁻¹ reduce 5% el rendimiento; mientras que 3 dS m⁻¹ lo reducen 14% (Castellanos et al., 2000). La floración es promovida por altos niveles de fósforo y potasio, bajos niveles de nitrógeno y humedad del suelo (Hammett, citado por Chang y Rodríguez, 2002). Demanda en orden de importancia: K-N-P (Olajumoke, 2010).

Los riegos en este cultivo es importante manejarlos en todos los estadios fenológicos, en la siembra garantiza el prendimiento de los esquejes (semillas) y que forme la mayor cantidad posible de raíces reservantes. En el desarrollo de la planta permite a las raíces reservantes crecer en longitud mas no en volumen. Previo a la cosecha permite el llenado de las raíces reservantes para lograr el peso y tamaño para su comercialización (Zamudio, 2012). Una humedad excesiva puede provocar pérdidas de producción cuantitativa y cualitativamente (Shock *et al.*, 2013), en general se aplica de seis a ocho riegos entre siembra y cosecha (Duke, 1983).

El cultivo de camote desde el punto de vista de la nutrición mineral y de asimilación de nutrientes, los niveles de fertilización generalmente recomendadas para la costa peruana son relativamente bajas de N-P-K 80-60-120 (Villagómez, 2007) e intermedios 110-120-180 (Molina, 2004).

Molina (1992), en el avance sobre la investigación en camote presentado en la séptima reunión anual del proyecto de investigación de papa y camote CIP. Lima indica que en suelos muy retentivos de humedad y poco drenaje, se siembra en la parte alta del camellón y se entierra con la mano dándole la forma "acodada", se deja fuera la parte terminal.

La incorporación de abono químico, depende de la fertilidad natural del suelo. En promedio se debe usar 3.5 sacos de urea, 2.5 sacos de superfosfato triple y 2.5 sacos de sulfato de potasio (Molina, 1992).

Coaquira (2013), en las modalidades de plantación y oportunidad de fertilización en dos cultivos de camote en la costa central, concluye que:

- En todos los casos una mayor curvatura de esquejes propicio mejores resultados tanto en rendimiento de raíces reservantes, como en número de raíces reservantes y en la calidad de las raíces reservantes producidas.
- Para la variedad “pierna de viuda” los mejores resultados se tiene con la colocación de los esquejes en corona en cambio en la variedad Jonathan lo más conveniente es la colocación en media luna.

- Los rendimientos por raíces totales, del Cultivar Jonathan fue 31,020 t/ha y del Cultivar Pierna de Viuda fue 26,921 t/ha.

- Los rendimientos de raíces comerciales, del Cultivar Jonathan, fue 11,625 t/ha y del Cultivar Pierna de Viuda fue 10,469 t/ha

El aporque se realiza dentro de los 30 primeros días después de la siembra, según la época o estación. El objetivo del aporque es garantizar la formación del mayor número posible de raíces reservantes y también sirve como primer deshierbo para evitar que las malezas compitan con la raíces en formación (Zamudio, 2012).

Con respecto a la cosecha (Woolfe, 1992) reporto que cuando la cosecha se realiza tempranamente el rendimiento de raíces es bajo y si se cosecha tardíamente están más propensas a ser atacadas por el gorgojo del camote y otras pudriciones.

2.2.4 Exigencias climáticas

El camote es una planta postre rastrojero de día corto; con fotoperíodo de 11 horas o menos acelera la floración, mientras que con 13.5 horas no se produce la floración (Purseglove, 1987) días cortos de 10 horas favorecen la formación de raíces reservantes (Chang y Rodríguez, 2002). Las plantas expuestas a luz continua producen más raíces reservantes y mayor peso fresco (Bonsi et al., 1992). Requiere abundante insolación durante su desarrollo (Aragón, 1995). Radiación solar alta promueve la formación de tubérculos e incrementa el rendimiento (Olajumoke, 2010). Temperatura: Rango 10-35°C, con un óptimo para la fotosíntesis entre 25 y 30°C. Temperaturas nocturnas por debajo de los 18°C favorecen la tuberización, sin embargo la mínima no debería ser inferior a 15°C (Benacchio, 1982). La temperatura base para esta especie es de 10°C y el más alto rendimiento se obtiene cuando la temperatura media durante los primeros 60 días está entre 22.4 y 23.1°C (Sajjapongse et al., 1988). No sobrevive a temperaturas $\leq 10^{\circ}\text{C}$, el crecimiento se detiene habitualmente a 15°C, siendo su óptimo para producción 24°C (Olajumoke, 2010). La temperatura mínima, óptima y máxima para desarrollo son en ese orden 12-14, 21-24 y 35°C; el crecimiento cero se produce a los 10°C (Yuste, 1997a). Desarrolla mejor en regiones con una precipitación media anual entre 750 y 1250 mm, con

una buena distribución durante el desarrollo del cultivo (Aragón, 1995). Para altos rendimientos la disponibilidad de agua no debería bajar más allá del 50% de la capacidad de campo. Una deficiencia de agua de 50-60 días luego de la siembra reduce mucho los rendimientos. A la cosecha, el tiempo debería ser seco (Benacchio, 1982). Se requieren aproximadamente 500 mm durante la estación de crecimiento, por lo que una precipitación anual de 750 a 1000 mm resulta óptima (Olajumoke, 2010).

Prospera en condiciones diversas desde atmósferas relativamente secas a ambientes relativamente húmedos (Aragón, 1995). Es óptima una humedad relativa óptima de 70% (Bonsi *et al.*, 1992).

En zonas templadas se reduce la floración (Chang y Rodríguez, 2002). Ciclo de madurez de 140 a 160 días (Benacchio, 1982). 25 días después de la plantación inicia la formación de tubérculos, y la cosecha se realiza a los 175 días (Sangakkara, 1994).

2.2.5 Importancia del cultivo de camote

El camote (*Ipomoea batatas* L.) es uno de los cultivos más importantes, versátiles y menos aprovechados del mundo, (FAOSTAT, 2011). Además de constituir un alimento humano de buen contenido nutricional, principalmente con grandes cantidades de carotenoides (dependiendo de la variedad) el cual participa como precursor de la vitamina A (Woolfe, 1992), fuente de fibra dietaria, proteínas, energía, muchas vitaminas y minerales (cubriría el 50, 17.3, 17.4 y 19.6% de las necesidades diarias de magnesio, hierro, zinc y calcio respectivamente si se ingiere 240 g de camote por día) (Tumwegamire *et al.*, 2011). Variedad de I.B morada poseen una mayor acción antioxidante frente a radicales hidroxilos (Valverde, 2014).

Reyes (2014), define a la batata como uno de los tubérculos más extraordinarios que hay en la tierra contiene : bactocin y batoxil (protector de enfermedades, bacterias y hongos Ácido Fólico, que es importante en las embarazadas puede impedir la deformación del feto (reparador de los cromosomas), Ácido Paltotenico (importante en la función de los neurotransmisores cerebrales), proteína Esperamil G (depurador de metales pesados, mercurio, plomo), Triptófano (reparador de ácido desoxirribonucleico)

Gutiérrez *et al.* (2011), investigaron durante un año los componentes activos de la hoja de camote morado determinaron que los flavonoides y sus metabolitos no presentan actividad toxicológica. Tiene alcaloides, flavonoides, esteroideos, taninos y otros compuestos fenólicos, azúcares, carbohidratos y grupos aminolibres que benefician al organismo afirman que buscan darle uso farmacológico a la hoja de la popular planta medicinal.

Fuentes (2013), desarrolla una línea de productos nutracéuticos, su ingrediente principal, es el camote, eficaz en la lucha contra la desnutrición por su poder energizante y su alto contenido en pro-vitamina A, esencial para el desarrollo de un infante. Las harinas con el nombre smart y multiplex, van dirigidas a las personas con enfermedad celíaca y con problemas nutricionales, respectivamente.

La FAO (2013), describe el camote como una raíz que tiene gran importancia en la alimentación animal debido a la conocida propiedad de secreción láctea y en la producción industrial de harina, almidón y alcohol. Es considerado un cultivo rústico; presenta gran resistencia a plagas, es poco exigente en fertilizantes, y crece bien en suelos pobres y degradados.

Una de las principales limitantes del cultivo del camote es la falta de cultivares con rendimiento alto y estable y mejores características nutricionales y organolépticas (Valverde y Moreira, 2004; Fuglie, 2007), además sostiene que es importante la introducción de nuevos genotipos con características adecuadas de calidad productiva, adaptabilidad y valor nutricional, tanto para mercado nacional como internacional, con opciones para productos diferenciados por colores de pulpa, es clave para incrementar el cultivo de esta importante especie.

Los recursos genéticos deben ser evaluados para emplearlos eficientemente en la creación de material promisorio se necesita tener mayor información sobre de las características de la planta, su asociación con el rendimiento y la influencia acerca del ambiente. El rendimiento es afectado significativamente por la interacciones entre el genotipo y el ambiente (Grüneberg *et. al.*, 2005).

La selección es el primer paso previo en el mejoramiento genético del camote, para la selección de clones con el objetivo de incrementar el potencial y la estabilidad de rendimiento, así como incorporar atributos específicos de precocidad, calidad y resistencia a factores adversos bióticos y abióticos (Arévalo, 1995).

2.2.6 Materia seca de la raíz reservante

La asimilación de materia seca y su distribución dentro de la planta, es un indicador claro de la dinámica de asignación de asimilados a cada uno de los órganos de la planta (Nustez *et al.*, 2009), son procesos importantes que determinan la productividad del cultivo. El estudio de los patrones de asignación de materia seca hacia las diferentes partes de la planta, la variabilidad de los patrones entre cultivares y el efecto de las condiciones ambientales en el proceso pueden ayudar a maximizar la productividad y al seleccionar los cultivares para propósito particular (Tekalign y Hammes, 2005) además sostiene también que la acumulación de materia seca es comúnmente usada como parámetro para caracterizar el crecimiento, porque usualmente tiene un gran significado económico .

Horton 1989 citado por Denen, 1991. El camote (*Ipomoea batatas* L), es uno de los sustitutos posibles para sustituir el trigo importado, se cultiva ampliamente a nivel mundial, tiene la capacidad de producir rendimientos altos en terrenos marginales, produce mayor energía comestible, proteína y materia seca, en términos de producción por hectárea y por día, que cualquier otro cultivo.

El camote es un excelente productor de energía (114 calorías/100g) debido a que sus raíces reservante están principalmente compuestas de almidón. El contenido de almidón varía de 50 a 70% de la materia seca aproximadamente el 30% del peso fresco (Yáñez *et al.*, 2002).

En el Perú, la raíz del camote se usa como insumo en el procesamiento agroindustrial a inicios de los años 1960 y 1970, cuándo la Universidad Nacional Agraria la Molina (UNALM) y el instituto de Investigaciones Agroindustriales (IIA), realizaron investigaciones para el uso de harina y puré de batata como sucedáneo de la harina de trigo en elaboración de pan. Otras alternativas son en forma de chips, congelados, enlatados,

deshidratados, dulces, obtención de antocianinas, almidón, producción de alcohol etílico etc. El consumo del camote para el consumo humano es diverso, en China se usa para producir fideos y productos de confitería, en Filipinas salsas tipo ketchup refrescos y tortas (Larena *et al.*, 1994).

2.2.7 Rendimiento del cultivo de camote

Valverde (2014), evaluó 10 clones avanzados de camote de pulpa naranja en cuatro localidades del Perú: San Ramón, Huaral, Lima, y Trujillo, los resultados encontrados muestran un rendimiento de forraje fresco y materia seca de raíces reservantes. En rendimiento de forraje fresco de los clones en Huamanchero, resulto el de mayor rendimiento pero estadísticamente similar a los clones PZ08.153, PJ05.212, Jonathan, PZ06.029 y PJ05.052 (85.14 t/ha); PH06.011 (39.59 t/ha) y PJ07.119 (37.78 t/ha) produjeron los rendimientos más altos en Trujillo. Respecto a los rendimientos totales de raíces reservantes los mejores clones fueron PJ05.052 (116.57t/ha) PJ05.052 (130.68 t/ha); PJ07.691 (54.59 t/ha) y PZ08.153 (44.51 t /ha) para las localidades de Trujillo, La Molina, San Ramón y Huaral, respectivamente. Los rendimientos más altos producidos por el clon Huamanchero (37.34 t/ha en Trujillo y 12.16 t/ha en Huaral; PJ07.691 (13.68 t/ha) en san Ramón y PJ05.052 (18.76 t/ha) en La Molina.

Así mismo al evaluar la adaptación de 20 clones de camote (*Ipomoea batatas* L.), de aptitud forrajera y doble propósito en los bosques secos del valle Quiroz-Piura, en el experimento en primavera-verano (noviembre 2001-junio 2002), los rendimientos de follaje fluctúan de 16,24 a 26,66 t/ha; los clones DLP 2462, Tipo 3, Mohc, Helena y Toquecita destacaron con 26,66; 22,43; 22,39; 22,20 y 22,19 t/ha respectivamente. Los clones Toquecita, Tabón, Mohc, SR- 90.323 y camote Ruiz (testigo1) produjeron rendimientos de 52,78; 38,57; 36,54 y 27,20 t/ha de raíces comestibles. En el experimento dos invierno-primavera (junio-diciembre 2002) los rendimientos de follaje fluctúan de 58,33 a 88,3 t/ha; los clones Solapa (testigo 2), Kumala Blanco, Tipo 3, Dulce y DLP 2462, destacaron con rendimientos de 58,33; 55,33; 46,33; 41,00 y 38,08 t/ha respectivamente, con diferencias estadísticas altamente significativas; clasificándose todas como forrajeras. Los clones Solapa, Pikis, Tabón, SR-90.323 y Toquecita, tuvieron rendimientos de 32,58; 22,33; 20,75; 18,58 y 16,50 t/ha de raíces comestibles respectivamente (Quispe, 2005).

Un estudio de los clones de camote 199071.8, 101050.1 realizados en la comunidad campesina Sta. Lucia (Lambayeque) se obtuvo un rendimiento de raíces comerciales entre 54 y 60 t/ha por periodo vegetativo de 4 meses (Paz, 2016).

Reynoso (2003), evaluó 61 clones promisorios de camote con alta productividad de materia seca, en diferentes ambientes (San Ramón Chiclayo, Cañete, Chíncha, Huaral y La Molina), los resultados encontrados muestran que para la localidad de San Ramón se alcanzó rendimientos que oscilan de 24.9 a 47.7 t/ha, mientras que en Chiclayo se encontró valores de 37.4 a 67.4 t/ha, para Cañete (23.5 – 31.5 t/ha), Chíncha (27.1- 40.0 t/ha), en Huaral (13.8 - 35.5 t/ha), la variedad Jonathan en este ambiente y Huamanchero alcanzaron rendimientos de 10.6 y 27.3 t/ha respectivamente.

En un estudio de clones de doble propósito (follaje – raíces), realizado por León Velarde y Gómez (2003), determinaron que el porcentaje para materia seca de raíces estuvo entre 1.04 a 12.72 t/ha.

2.2.8 Cultivo ecológico de camote

Ugás (2014) menciona que Baranski (2014) revisó 343 trabajos científicos y encontró que la concentración de antioxidantes como ácidos fenólicos, flavonoides y antocianinas es considerablemente mayor en los alimentos orgánicos, también que los residuos de plaguicidas eran cuatro veces mayores en los productos convencionales ya que estos contenían sustancialmente más cadmio, uno de los elementos más tóxicos a los que se puede exponer el cuerpo humano. Una opinión que parece resumir la aparente contradicción es la basada en los estudios de Johansson (2014), quienes indican que existen variaciones extremadamente grandes en la concentración de nutrientes en los alimentos orgánicos y los provenientes de la agricultura convencional, algo que depende mucho del genotipo, el clima, el ambiente, el método de cultivo, el momento de cosecha y la parte de la planta. Mencionan también que estudios en animales e *in vitro* dan una clara diferencia del efecto benéfico de los alimentos orgánicos, concluyendo que su consumo parece ser positivo desde el punto de vista de la salud pública, pero las razones para ello no son muy claras y que, aparentemente, existen sinergias entre muchos de los componentes de las plantas.

La revista médica The Lancet, en su serie sobre salud materna e infantil sostuvo que, al evaluar programas y proyectos de producción casera de alimentos: i) normalmente no se encuentra evidencia de que la promoción de huertos familiares cause un impacto consistente en el estado nutricional materno e infantil (antropometría y niveles de micronutrientes), con la posible excepción de la vitamina A; ii) que los efectos positivos de estas intervenciones son mayores cuando se enfocan en el trabajo con mujeres y en su empoderamiento, y iii) que estos estudios de impacto generalmente han sido deficientes y con tamaños de muestra muy pequeños (Ruel, 2013).

Según Ugás, Vargas, Córdor y Vd Eeckhout (2014), un estudio reciente en el Perú, aún sin publicar, está mostrando evidencias muy relevantes al comparar hogares agroecológicos con hogares convencionales en tres regiones andinas de alta vulnerabilidad a la inseguridad alimentaria (451 hogares en Cajamarca, Huánuco y Cusco). Los primeros muestran no solo mejores medios de vida – principalmente en la capital social y natural – sino también mejores condiciones de seguridad alimentaria. Por ejemplo, los hogares agroecológicos responden, con contundencia estadística, que tienen una alimentación más variada y una mayor disponibilidad de alimentos, así como una menor preocupación de que los alimentos escaseen.

Tomando en cuenta las referencias mencionadas, se ha realizado un proceso de cultivo orgánico con el grupo experimental de la presente investigación. Para ello se ha considerado la conveniencia de aplicar abonos orgánicos y realizar un manejo ecológico de las plagas, sin recurrir a fertilizantes ni pesticidas sintéticos.

2.2.9 La fertilización orgánica

En el contexto de la Agricultura Orgánica, la propuesta es alimentar al suelo para que los microorganismos que ahí están presentes después de atacar a la materia orgánica y mineral que se incorpora, tornen asimilables los nutrientes que ella contiene, y puedan ser absorbidos por las raíces de las plantas, para propiciar su desarrollo y fructificación.

La alimentación del suelo se puede hacer mediante la incorporación de materiales orgánicos tanto de origen vegetal como animal, algunos elementos minerales puros y otros químicos permitidos por los organismos internacionales de “agricultura orgánica”. Por ejemplo estiércoles, residuos de cosechas y de la agroindustria, humus de lombriz y cenizas, compost, calcio, magnesio, boro, sulphomag, muriato de potasa, cal agrícola, roca fosfórica. La incorporación de estos materiales fertilizantes se deberá hacer por lo menos dos meses antes de la siembra mediante la labor de rastrada.

Algunos materiales descompuestos tales como el “compost” y el “humus de lombriz” pueden aplicarse al cultivo en cobertera, sin peligro de dañarlo.

Para corregir las deficiencias del suelo en nutrientes y mejorar su estructura se puede usar todos los fertilizantes, que según las normas internacionales son permitidos en la agricultura orgánica.

Para abastecer el suelo con la cantidad correcta de nutrientes, se tiene que conocer la composición química del fertilizante. Como la composición de los fertilizantes del origen orgánico es muy variable.

Con base en estas recomendaciones las enmiendas se realizarán utilizando abonos de origen orgánico como: estiércoles (bovino, ovino, gallinaza), humus de lombriz, harina de higuierilla y complementariamente elementos minerales puros (carbonato de calcio o cal agrícola, roca fosfórica) y fertilizantes químicos (Sulpomag y Muriato de potasa).

Para el caso de que los análisis de suelos muestren deficiencias de microelementos, la agricultura orgánica permite la aplicación de éstos como elementos puros. (azufre, magnesio, manganeso, boro, calcio)

Los cálculos para determinar los volúmenes de materiales orgánicos a aplicarse así como los elementos minerales puros, químicos y microelementos complementarios, se realizan de manera idéntica al cálculo de los fertilizantes sintéticos.

La ventaja de utilizar abonos orgánicos permite mejorar la base fértil de los suelos de una manera natural, su actividad biológica y su estructura, permitiendo también una mayor aireación y capacidad de retención de la humedad, lo que redundará en beneficio de la producción y productividad del cultivo. Un suelo fértil y sano es sinónimo de cosechas abundantes y sanas.

2.2.10 Características de Respuesta al cambio climático

a. - Respuesta a ambientes enriquecidos de CO₂

Bajo ambientes de 1200 ppm de CO₂, el rendimiento aumenta respecto a concentraciones de 350 ppm (Krupa y Kickert, 1989).

A concentraciones de 665 ppm en campo, durante dos años, el rendimiento incrementa 46 y 75% debido al aumento de tamaño y número de raíces reservantes (Biswas *et al.*, 1996). Elevadas concentraciones de CO₂ reduce la velocidad de respiración, pero concentraciones mayores de 20% provocan la acumulación de productos de la fermentación (Kader, 1986).

b. - Captura de carbono

Con una producción de materia seca de 35.5 g planta⁻¹ (Haimeirong y Kubata, 2003) y considerando un factor de conversión a carbono de 0.47% de materia seca (Montero *et al.*, 2004), se estima una planta capture de 16.69 tha⁻¹ de carbono.

Considerando un genotipo de doble propósito (Forraje y Tuberculo) es posible obtener 26.92 tha⁻¹ de materia seca (14.30 en parte aérea y 12.62 en raíces) a los 150 días (León y De Mendiburo, 2004). Asumiendo un factor de conversión de carbono de 0.47 (Montero *et al.*, 2004) se estima una captura de 12.65 tha⁻¹ de carbono.

c. - Respuesta al Ozono

Es muy sensible al ozono exhibe evidentemente daño foliar debido a que disminuye la apertura estomatal que reduce el secuestro de carbono, disminuye la capacidad fotosintética. En consecuencia hay prematura pérdida de hojas flores y frutos (Krupa *et al.*, 2001). Cuando este cultivo es expuesto durante 4 semanas a concentraciones de 225 ppb

horas se reduce el contenido de almidón de las hojas, afectando el desarrollo y calidad de tubérculos, El contenido de caretonoides se mantiene estable. Además se reduce el contenido de los nutrimentos en los tubérculos (Keutgen *et al.*, 2008).

d.- Estrés por sequia

La sequía ocasiona inhibición por cierre de estomas y reducción a su movimiento lo cual reduce el 40% la producción la producción de materia seca 43%el área foliar (Haimeirong y Kubota, 2003).Estos autores mencionan que el mejoramiento genético para mantener la apertura de los estomas puede ser una alternativa que prevenga la senescencia de hojas bajo sequía. La sequía está vinculada a la mayor incidencia del gorgojo (Fonseca *et al.*, 1994).

III. MATERIALES Y MÉTODOS

3.1 UBICACIÓN DEL EXPERIMENTO

La investigación en campo e investigación educacional se realizó durante el año 2012, en el campo agrícola de la Universidad Agraria y Facultad de Agropecuaria y Nutrición de Educación Enrique Guzmán y Valle. Lima, Perú. En la tabla 1 se presenta las coordenadas y rango longitudinal.

Tabla 1: Descripción de las coordenadas y rango longitudinal del campo de la UNALM y UNE

Localidad	Coordenadas		Rango Altitudinal	
	Latitud	Longitud	m.s.n.m	Región
La Molina	12° 05' 06	76° 57' 00"	238	Lima
Chosica	11° 56' 45.2"	76° 42' 07.3"	383	Lima

FUENTE: SENAMHI 2012

3.2 CAMPO AGRICOLA EN LA MOLINA

3.2.1 Características climáticas de la localidad

La figura 2 muestra datos de las temperaturas máximas absoluta y mínimas absoluta y promedias en La Molina (LM), la medición de la temperatura empezó conjuntamente con la siembra la cual fue realizada en Febrero del 2012, tuvo una duración de cinco meses por lo que culminó en mayo 2012.

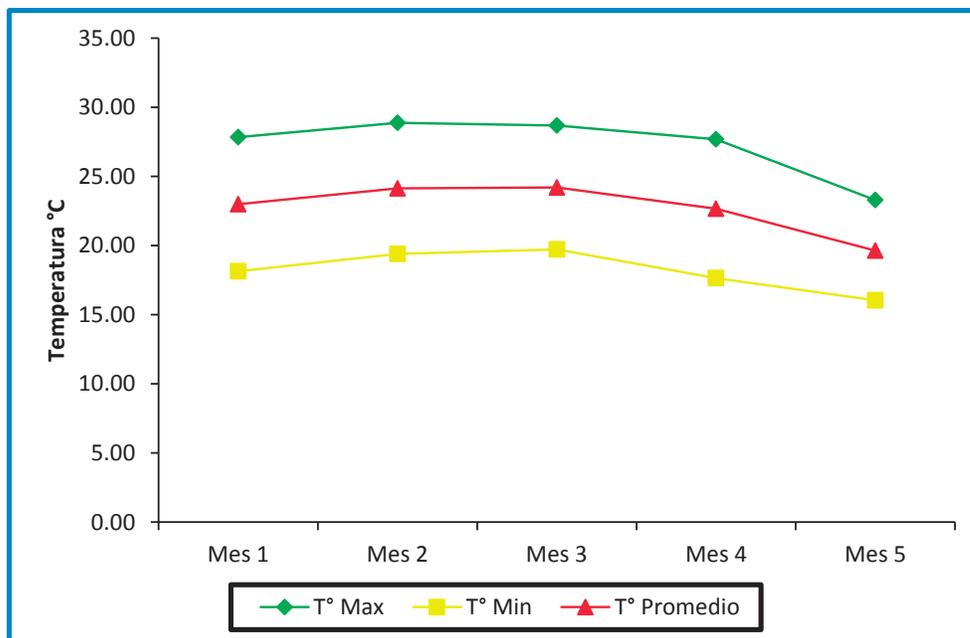


Figura 1. Temperatura máxima absoluta, mínima absoluto y promedio en la localidad de La Molina

También se puede observar que hay un aumento de temperatura para el mes Febrero y Marzo, aproximadamente a los 60 días de haberse realizado la plantación. En términos generales se puede decir que el ciclo comenzó con una temperatura promedio de 23°C y culminó con un periodo inferior de 19°C. Además, se puede apreciar como las temperaturas descienden medida que se desarrollaba el ciclo vegetativo. Así mismo, apreciamos que las tendencias de las temperaturas máximas y mínimas, siguen la misma tendencia de la temperatura media.

3.2.2. Características edáficas de la localidad

Para determinar las características física-química del área experimental se obtuvo una muestra compuesta de azar, la misma que fue analizada en el laboratorio de suelos de la Facultad de Agronomía de la UNALM.

En el Anexo 1, nos indican que es un suelo franco arenoso, pH 7.93, aparentemente de buen drenaje, por una concentración equilibrada de materia orgánica. Presenta un bajo nivel de materia orgánica (1.66 por ciento), bajo en fosforo (9.3 ppm), nivel medio de potasio (163 ppm) y un 100 por ciento saturación de bases.

3.3 MATERIAL VEGETAL

3.3.1 Clones de camote

El material genético fue provisto por el Centro Internacional de la Papa (CIP) de San Ramón. Se evaluaron 12 clones experimentales, dos de los cuales fueron utilizados como testigos en cada repetición en la tabla 2 se presenta la relación de clones avanzados (la identificación se basa en la asignación de un código)

TABLA 2: Relación de los clones de camote de pulpa blanca utilizados en el estudio

CLONES	PAÍS	CÓDIGO	ESTADO BIOLÓGICO
PZ08.216	Perú	CIP 107469.3	clones avanzados
PB07.058	Perú	NN	clones avanzados
PZ06.199	Perú	CIP 105389.2	clones avanzados
XU SHU 18	China	CIP 440025	Variedad
PZ08.217	Perú	CIP 107472.1	clones avanzados
PZ08.223	Perú	CIP 107506.3	clones avanzados
PB07.007	Perú	CIP	clones avanzados
PZ08.210	Perú	NN	clones avanzados
PZ06.259	Perú	105278.1	clones avanzados
PB07.005	Perú	NN	clones avanzados
Tanzania	Uganda	CIP_440166	Variedad
PZ08.213	Perú	CIP 107450.2	clones avanzados

3.3.2 Educativo:

Los estudiantes participantes fueron de la Especialidad de Educación Ambiental del VII Ciclo, ellos son procedentes de zonas rurales (Cañete, VRAE). El módulo de camote se condujo dentro del curso de Manejo de plagas Integradas en la Universal Enrique Guzmán y Valle.

3.4 CONDUCCION DEL EXPERIMENTO

3.4.1 Campo Agrícola

Las actividades realizadas fueron planificadas por el Centro Internacional de la Papa (CIP)

- Se evaluaron 12 clones de camote de pulpa blanca. En el Fundo de la Universidad Nacional Agraria La Molina (La Molina).
- Los esquejes se obtuvieron de un semillero instalado en la estación experimental de San Ramón del Centro Internacional de la Papa (CIP).
- Se tomaron muestras de suelo previamente a las labores de siembra las cuales que fueron analizadas en el laboratorio de suelos de la Universidad Nacional Agraria la Molina para su previo análisis.
- La se realizó el 6 de Enero 2012, inicialmente se realizó un riego machaco, aradura, surcado del suelo con máquina, el distanciamiento entre surco fue 1m, la distancia entre esqueje fue de 0.25 m, luego se procedió a colocar los esquejes (10 esquejes) en la costilla del surco y luego se cubrió con tierra con la ayuda de una lampa luego se dio el primer riego.
- La aplicación del fertilizante se realizó considerando la fórmula de fertilización siguiente: 100 - 100 - 100 kg/ha N, P₂O₅ y K₂O, respectivamente. La fuente utilizada fue Campo Master (20 N -20 P₂O₅ -20 K₂O, la aplicación se dio el mismo día la siembra; posteriormente a los 28 días se realizó la segunda fertilización en la labor de aporque.
- Inicialmente los riegos fueron convencionales (riego por gravedad), durante los primeros 15 días del cultivo, se realizó el riego cada siete días; posteriormente los riegos se realizaron cada 15 días hasta el momento donde se suspendió el riego antes de la cosecha. En total se realizaron ocho riegos durante la campaña.

- La evaluación y control fitosanitaria se realizaron de acuerdo a la presencia del problema (plagas). Durante el manejo del cultivo, se presentó el ataque de *Agrotis* spp. y su control a este problema se efectuó con una sola aplicación de Lorsban con una cantidad 300 ml para una hectárea.
- El control de maleza se realizó manualmente de acuerdo a su presencia.
- A los 150 días después de realizada la siembra, se realizó la cosecha evaluando las características agronómicas, previamente se guio y cortó el área foliar con el apoyo de un trinche se extrajeron las raíces reservantes en cada bloque.

3.4.2 Educación

- Se realizó un Módulo de enseñanza aprendizaje del cultivo de camote, las clases se dictaron durante 8 horas semanales de teoría y práctica durante 5 meses
- Posteriormente se realizaron los exámenes (al inicio y al final del curso)
Los temas tratados fueron de acuerdo a las unidades siguientes:

Unidad Didáctica N° 1: Labores de preparación del suelo para la siembra.

Unidad Didáctica N° 2: Labores de siembra.

Unidad Didáctica N° 3: Manejo agronómico del cultivo para su adecuado desarrollo

Unidad Didáctica N° 4: Sanidad del cultivo

Unidad Didáctica N° 5: Elaboración de abonos naturales

Unidad Didáctica N° 6: Incorporación de materia orgánica

Unidad Didáctica N° 7: Mercado e importancia del cultivo de camote

3.5 METODOLOGIA PARA LA EVALUACIÓN

3.5.1 Evaluación de características agronómicas

- **Números de plantas cosechadas.**-La evaluación se realizó con la técnica utilizadas en el Centro Internacional de la Papa. Se registró el número de plantas cosechadas en la parcela experimental.

- **Números de raíces reservantes comerciales .-** La evaluación se realizó con la técnica utilizadas en el Centro Internacional de la Papa, durante la cosecha de camote .Se registró el número de raíces comerciales en la unidad experimental ,
- **Rendimiento comercial de raíces reservantes (t/ha).** A fin de calcular el rendimiento comercial de raíces reservantes de los clones y variedades comerciales se realizó la selección considerando la uniformidad de tamaño, color, libre de daños ocasionados por plaga y enfermedades ser considerados raíces comerciales. Las raíces reservantes seleccionadas de toda la parcela fueron pesadas en kg y posteriormente llevados a toneladas por hectárea.
- **Rendimiento total de raíces reservantes (t/ha).** La evaluación se realizó con la técnica utilizada en el Centro Internacional de la Papa. Se pesó todas las raíces reservantes cosechadas por clon evaluando con su respectiva unidad experimental, realizándose para cada repetición.
- **Porcentaje de materia seca.** Para esta estimación se utilizaron muestras de tres raíces reservantes/parcela inmediatamente después de la cosecha de cada surco y se pusieron en bolsas de papel bajo sombra, hasta llevarlas al laboratorio, allí se lavaron y se picaron finamente. Se tomó una muestra de 200 g por muestra, y se colocaron en bolsa de papel pequeñas, luego se llevó a una estufa de 70⁰C por tres días hasta que la muestra este estable en peso, se retiró y nuevamente se pesó para realizar la regla de tres simple.
- **Rendimiento de follaje fresco (t/ha).** La evaluación se realizó con la técnica del Centro Internacional de la Papa. Se pesó toda la parte del follaje de la parcela obtenido por los clones evaluados en su respectiva unidad experimental, posteriormente se llevó a toneladas por hectárea.

3.5.2 Evaluación educacional

- Los ítems conocimientos, actitudes y habilidades se evaluaron con las evaluaciones realizadas a los participantes.

3.6 DISEÑO EXPERIMENTAL

3.6.1 Campo Agrícola

Se condujo el Diseño de Bloques Completamente al Azar (DBCA), donde cada uno de los doce clones más los testigos en estudio fueron distribuidos al azar (12 tratamientos), en dos bloques. En la tabla 2 se puede observar en listado de tratamientos.

La unidad experimental estuvo conformada por plantas sembradas a una distancia de 1m x 0.25 m, cada tratamiento distribuido en forma aleatoria dentro de cada bloque a continuación se especifica la cantidad de plantas utilizadas en el experimento

-Distanciamiento entre surco	: 1m
-Distanciamiento entre planta	: 0.25
-Número de esquejes/surco	: 10
-Número de surco por parcela	: 1
-Número de plantas total /bloque	: 120
-Número de planta /golpe	: 1
-Número de bloque (repeticiones)	: 2
-Número de surco/bloque	: 12
-Largo de surco	: 2.5m
-Área neta	: 60 m ²

3.6.2 Educación.

El diseño corresponde a una investigación cuasi-experimental del tipo de grupo no equivalente que fundamentan Cambell, D. y J. Stanley (1973), en el sentido de que hay un grupo experimental y otro de control, los cuales reciben una pre prueba y una pos prueba.

Donde:

GE = Grupo Experimental.

GC = Grupo Control.

X = Tratamiento experimental.

O1 = Prueba o medición previa al tratamiento experimental.

O2 = Prueba o medición posterior al tratamiento experimental

En esta investigación se considerará el muestreo del método no probabilístico, para ello se necesita dos grupos de trabajo. Es decir se trabajó con dos secciones. Para el trabajo se determinó dos grupos: Grupo Control y Grupo Experimental, con el siguiente detalle:

Grupo Control: 13 estudiantes

Grupo Experimental: 14 estudiantes

Para medir numéricamente la parte educacional se realizó la prueba t-Student empleando el programa estadístico Minitab, se realizó esta prueba porque la muestra es menor de 30 elementos.

3.7 ANALISIS ESTADISTICO

3.7.1 Análisis de varianza (campo agrícola)

Modelo Aditivo Lineal: $Y_{ij} = \mu + B_j + C_i + e_{ij}$

Siendo: $i = 1, 2, \dots, 12$ Clones; $j = 1, 2$ Bloques

Donde: Y_{ij} = ij-ésima observación.

μ = media general.

B_j = efecto del j-ésimo bloque.

C_i = efecto del i-ésimo clon.

e_{ij} = error conjunto.

En la tabla 3 se presenta el análisis de varianza simple que incluye el factor genotipo para un Diseño de Bloques Completos al Azar.

Tabla 3. Análisis de varianza para clones de camote

F.V.	G.L.	CM
Bloques	(r-1)	$\sigma_e^2 + C \sigma_B^2$
Clones	(c-1)	$\sigma_e^2 + r \sum C_i^2 / (c-1)$
Error	(r-1)(c-1)	σ_e^2
Total	Rc-1	

3.7.2 Prueba de t - Student

Se realizó inicialmente la prueba de normalidad para confirmar que si la muestra es para métrica o no paramétrica, para ello se usó el programa Minitab. Los instrumentos aplicados para determinar el trabajo de investigación sobre el cultivo de camote de la prueba de conocimientos aplicados, del test observacional para evaluar habilidades y del cuestionario para evaluar actitudes a los grupos de control y experimental, en el pre y post test, fueron evaluados a través de la prueba de diferencia de medias, para lo cual se formuló la siguiente hipótesis:

Ho. $\mu_{\text{control}} - \mu_{\text{Ud}} = 0$

Ha. $\mu_{\text{Exp}} - \mu_{\text{Ud}} \neq 0$

t=0.05

Prueba t de 2 muestras

Prueba de hipótesis para las medias de dos poblaciones, cuya finalidad es determinar si éstas son significativamente diferentes. Este procedimiento utiliza la hipótesis nula de que la diferencia entre las medias de las dos poblaciones es igual al valor hipotético ($H_0: \mu_1 - \mu_2 = \mu_0$), y la prueba comparándola con la hipótesis alternativa, la cual puede ser de cola izquierda ($\mu_1 - \mu_2 < \mu_0$), de cola derecha ($\mu_1 - \mu_2 > \mu_0$) o de dos colas ($\mu_1 - \mu_2 \neq \mu_0$). La prueba t de 2 muestras analiza la diferencia entre las dos medias para determinar si la diferencia es estadísticamente significativa. La hipótesis de una prueba de dos colas sería:

- $H_0: m_1 - m_2 = 0$ (la resistencia de los cinturones de seguridad de ambas compañías es igual)
- $H_1: m_1 - m_2 \neq 0$ (la resistencia de los cinturones de seguridad de ambas compañías es diferente)

Si el valor p de la prueba es menor que el nivel de significancia que usted ha elegido, debe rechazar la hipótesis nula.

Para realizar una prueba t de 2 muestras, las dos poblaciones deben ser independientes; en otras palabras, las observaciones de la primera muestra no deben tener ninguna relación con las observaciones de la segunda muestra. Por ejemplo, las puntuaciones en las pruebas de dos grupos separados de estudiantes son independientes, pero las mediciones realizadas antes y después en el mismo grupo de estudiantes no son independientes, aunque ambos ejemplos poseen dos muestras. Si usted no puede sustentar el supuesto de independencia entre las muestras, reconstruya su experimento a fin de utilizar una prueba t pareada para poblaciones dependientes.

La t calculada para $n_1 + n_2 - 2$ ($13 + 14 - 2 = 25$) grados de libertad se determinó con la fórmula siguiente:

$$\frac{(\bar{X}_1 - \bar{X}_2)}{\sqrt{\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2}} \sqrt{\frac{(n_1 - 1)S_1^2 + (n_2 - 1)S_2^2}{n_1 + n_2 - 2}}} \rightarrow t_{n_1 + n_2 - 2}$$

Dónde:

$t_{n_1 + n_2 - 2}$ = valor de t calculado con $n_1 + n_2 - 2$ grados de libertad.

\bar{X}_1 = promedio del grupo experimental

S_1^2 = varianza del grupo experimental.

n_1 = tamaño del grupo experimental.

\bar{X}_2 = promedio del grupo control.

S_2^2 = varianza del grupo control.

n_2 = tamaño del grupo control.

IV. RESULTADOS Y DISCUSION

A continuación se presentan tablas que han sido elaborados a partir de los datos del anexo en los que se presentan los valores promedios de las variables evaluadas y se acompaña del resumen del análisis de varianza, mostrando la significancia estadística, prueba de comparación de medias de Tukey y los Coeficientes de Variabilidad.

4.1 COMPONENTE AGRICOLA

4.1.1 Números de plantas cosechadas

Los resultados de la variable número de plantas cosechadas por efecto del factor en estudio, indican según el análisis de varianza que existen diferencias significativas para los clones de camotes (C), asimismo muestran también que no existe diferencias estadísticas para bloques, el coeficiente de variabilidad fue de 11,98%, por tanto nos muestra confiabilidad en los resultados encontrados (Anexo 2).

Al realizar la prueba de Comparaciones de medias Tukey a 5% de probabilidad establece que las medias de los diferentes clones son estadísticamente diferentes. En promedio, el mayor número de plantas se presenta en el clon PZ08.216 con 10 plantas por unidad experimental, siendo en promedio 40,000 plantas/ha, el rango de plantas por hectárea oscila entre 26,000 a 40,000 plantas. (Tabla 4), de igual manera Peñarrieta (2001), encontró un rango entre 37,000 y 55,000 plantas/ha en un estudio de evaluación de sistemas de producción de camote. Estos resultados encontrados están muy relacionado a lo sostenido por Chávez (2002), quien indica que el prendimiento de plantas en los campos está íntimamente relacionado al genotipo, ya que esta depende de la capacidad de adaptación a los diferentes ambientes en la cual se establece y de esta manera influir directamente en el número de plantas por hectárea.

Tabla 4: Prueba de Tukey al 5% de probabilidad para número de plantas cosechadas.

Clones/Trat.	Número de plantas (U.E)	Número de plantas (ha)	Agrupación
PZ08.216	10,0	40,000	A
PB07.058	9,0	36,000	A B
PZ06.199	8,5	34,000	A B
XUSHU 18	8,5	34,000	A B
PZ08.217	7,5	30,000	A B
PZ08.223	7,5	30,000	A B
PB07.007	7,5	30,000	A B
PZ08.210	7,0	30,000	A B
PZ06.259	7,0	30,000	A B
PB07.005	6,5	26,000	B
TANZANIA	6,5	26,000	B
PZ08.213	6,5	26,000	B

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p \leq 0,05$)

4.1.2 Número de raíces reservantes comerciales

Los resultados de la variable número de raíces reservantes comerciales por efecto del factor en estudio, de acuerdo al análisis de varianza indica que existen diferencias altamente significativas para los clones de camotes (C), asimismo se encontró que no existe diferencias estadísticas para bloques (Anexo 2).

Al respecto, para clones de camote (Tabla 5), la prueba de Tukey a 5% de probabilidad establece que las medias de los diferentes clones son estadísticamente diferentes. En promedio, el mayor número de raíces comerciales se presenta en el clon PZ08.216 con 26.4 raíces comerciales, haciendo un total de 105,600 de raíces comerciales por hectárea. Como se puede apreciar en esta investigación el rango va desde 22,000 hasta 105,600 números de raíces comerciales. Pero sin embargo (Castillo *et al.*, 2014) encontró en una investigación que el número de raíces comerciales en promedio fue de 99,000 raíces comerciales, datos inferiores a lo encontrado en el presente estudios, muy probable debido al uso de otros genotipos.

Tabla 5: Prueba de comparaciones de medias de Tukey al 5% de probabilidad para número de raíces reservantes comerciales

Clones	Raíces comerciales (U.E)	Raíces comerciales (ha)	Agrupación
PZ08.216	26.4	105,600	A
PB07.007	24.0	96,000	A
PB08.210	22.0	88,000	A B
PB07.058	18.0	72,000	B C
PZ06.199	17.5	70,000	B C
PZ08.223	17.0	68,000	B C D
PZ08.217	15.5	62,000	C D E
PZ08.213	15.5	62,000	C D E
PZ06.259	15.5	62,000	C D E
XUSHU 18	11.5	46,000	D E
PB07.005	10.5	42,000	D E F
TANZANIA	5.5	22,000	F

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p \leq 0,05$)

4.1.3 Peso de raíces reservantes comerciales

La tabla A1 presenta los resultados de la variable peso de raíz reservantes comerciales por efecto del factor en estudio. El análisis de varianza indica que existen diferencias altamente significativas para los clones de camotes (C), asimismo se encontró que no existe diferencias estadísticas para bloques (Anexo 2).

Al respecto, para clones de camote (Tabla 6), la prueba de Tukey a 5% de probabilidad establece que las medias de los diferentes clones son estadísticamente diferentes. En promedio, el mayor peso de raíz reservante comercial se presenta en el clon PZ08.216 con 8.96 kg/parcela (35.8 t/ha). Loor (2015), en su trabajo de investigación encontró que el los mayor peso de raíz comercial en el cultivo de camote, oscilaban entre 38.9 t/ha. y 34.5t/ha, resultados que se asemejan con los rendimientos de raíces comerciales encontrados en esta investigación.

Tabla 6: Prueba de Tukey al 5% de probabilidad para peso de raíces reservantes comerciales

Clones	Peso de raíces comerciales (kg/U.E)	Peso de raíces comerciales (t/ha)	Agrupación
PZ08.216	8.96	35,840	A
PZ08.223	5.60	22,400	B
PZ06.199	4.91	19,640	B
PZO8.210	4.83	19,320	B
XUSHU 18	4.29	17,160	B C
PB07.007	4.16	16,640	B C
PZ08.217	3.98	15,920	B C
PZ08.213	3.96	15,840	B C
PZ06.259	3.74	14,960	B C
PB07.058	2.49	9,960	C D
PB07.005	2.47	9,880	C D
TANZANIA	1.10	4,400	D

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p \leq 0,05$)

4.1.4 Rendimiento de raíces reservantes totales (t/ha).

La tabla A2 presenta los resultados de la variable rendimiento por efecto del factor en estudio. El análisis de varianza indica que existen diferencias significativas para los clones de camote (C), asimismo se encontró que no existe diferencias estadísticas para bloques (Anexo 2).

sobre el cultivo de camote, que los mayores rendimientos obtenidos fueron de 43 t/ Al respecto, para clones de camote (Tabla 7), la prueba de Tukey a 5% de probabilidad establece que las medias de los diferentes clones son estadísticamente diferentes. En promedio, el mayor rendimiento se presenta en el clon PZ08.216 con 54.07 t/ha. Asimismo Lopp y Barrios (1989), encontraron en un experimento realizado en campo ha, 45t/ha. y 54 t/ha, rendimientos que se asemejan a lo encontrado en el presente estudio.

Tabla 7: Prueba de Tukey al 5% de probabilidad para rendimiento de raíces reservantes.

Clones	Rendimiento (t/ha)	Agrupación
PZ08.216	54.07	A
PZ08.210	52.20	A
PB07.007	46.70	A
PZO8.223	46.35	A
PZ06.199	37.40	B
PZ08.213	36.32	B
XUSHU 18	34.29	B C
PZ06.259	31.89	B C
PB07.058	27.84	C D
PZ08.217	27.27	C D
PB07.005	24.08	D
TANZANIA	12.39	E

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p \leq 0,05$)

4.1.5. Porcentaje de materia seca

La tabla A2 presenta los resultados de la variable porcentaje de materia seca por efecto del factor en estudio. El análisis de varianza indica que no existen diferencias significativas para los clones de camotes (C), asimismo se determinó que no existe diferencias estadísticas para bloques. (Anexo 2).

Al respecto, para clones de camote (Tabla 8), la prueba de Tukey a 5% de probabilidad establece que las medias de los diferentes clones son estadísticamente similares. Sin embargo cabe mencionar que el mayor promedio fue 37.10% de materia seca representada por el clon PZ08.216.

Tabla 8: Prueba de Tukey al 5% de probabilidad porcentaje de materia seca

Clones	% Materia seca	Agrupación
PZ08.216	37.10	A
PZO8.210	33.65	A
PB07.007	33.56	A
PZ08.213	33.26	A
PB07.058	31.71	A
XUSHU 18	31.10	A
PZ08.217	29.04	A
PB07.005	28.34	A
PZ08.223	27.92	A
PZ06.199	27.31	A
PZ06.259	26.23	A
TANZANIA	23.18	A

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p \leq 0,05$)

4.1.6 Peso fresco de follaje

La tabla A2 presenta los resultados de la variable peso fresco de follaje por efecto del factor en estudio. El análisis de varianza indica que existen diferencias altamente significativas para los clones de camotes (C), asimismo se encontró que no existe diferencias estadísticas para bloques (Anexo 2).

Al respecto, para clones de camote (Tabla 9), la prueba de Tukey a 5% de probabilidad establece que las medias de los diferentes clones son estadísticamente diferentes. En promedio, el mayor peso fresco se presenta en el clon PZ08.216 con 95 t/ha. Asimismo se encontró que a nivel de todo el experimento los pesos frescos de follaje variaron de 41 a 95 t/ha. Resultados semejantes en promedio fueron encontrados por Quispe (2005) donde indica que obtuvo rendimientos de follaje de 58.33 a 88.3 t/ha en el cultivo de camote.

Tabla 9: Prueba de Tukey al 5% de probabilidad de peso follaje fresco (t/ha)

Clones	Peso de follaje fresco (t/ha)	Agrupación
PZ08.216	95.0	A
PB08.223	93.5	A
PB08.210	90.5	A
PZ06.199	87.6	A B C
XUSHU 18	72.7	A B C
PB07.058	64.4	B C
PB07.007	56.4	C
PZ08.213	53.5	C
PZ08.217	51.7	C
PB07.005	46.5	C
PZ06.259	42.0	C
TANZANIA	41.0	C

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p \leq 0,05$)

4.2 COMPONENTE DE EDUCACIÓN AGRICOLA

4.2.1 Análisis de datos del pre test y post test

Se consideró las no documentadas como son las: encuestas, entrevistas, la observación propiamente dicha. Además se aplicó las sesiones de aprendizaje donde se utilizó el Modulo con sus respectivas sesiones de aprendizaje.

a Conocimiento:

El promedio de la encuesta de entrada en el grupo experimental fue de 7.43 y del control fue de 7.54, luego de aplicar el módulo de educación Productiva los promedios fueron para el grupo control 7.85, mientras que para el grupo experimental fue de 17.50 lo cual muestra que el modulo influye en el desarrollo del conocimiento en los estudiantes (Anexo 3).

b Actitudes:

El promedio de la encuesta de entrada en el grupo experimental, fue de 2.79 y del control fue de 2.61, luego de aplicar el módulo de educación Productiva los promedios fueron para el grupo control 2.71 mientras que para el grupo experimental fue de 3.35 lo cual muestra que el modulo influye en el desarrollo de las actitudes en estudiantes (Anexo 3).

c Habilidades:

El promedio de la encuesta de entrada en el grupo experimental, fue de 2.39 y del control fue de 2.28, luego de aplicar el módulo de educación Productiva los promedios fueron para el grupo control 2.52 mientras que para el grupo experimental fue de 2.96 lo cual muestra que el modulo influye en el desarrollo de las habilidades (Anexo 3).

4.2.2 Prueba de diferencias de medias para conocimiento

Los resultados se muestran en el Cuadro13. Se trabajó con la distribución t, previamente se hizo las pruebas de normalidad.

Tabla 10. Resultados de la prueba t-Student para pre test de conocimiento

Grupo	n	Media	T tabular		T calculado	p value	Significación
			α 0.05	α 0.01			
Control	13	7.538	1.71	2.49	-0.083	0.934	N. S
Experimental	14	7.428					

Al realizar la prueba de comparaciones de medias, se observa que no existe diferencias estadística significativa entre las medias del grupo control y experimental, el p-value es 0.934 es mayor que el α 0.01 y 0.05, la cual indica que no hay diferencias entre las medias analizadas.

Tabla 11. Resultados de la prueba t-Student para post test de conocimientos

Grupo	n	Media	T tabular		T calculado	p value	Significación
			α 0.05	α 0.01			
Control	13	7.846	1.71	2.49	10.331	0.00	**
Experimental	14	17.500					

Al realizar la prueba de comparaciones de medias, se observa que existe diferencias estadística altamente significativa entre las medias del grupo control y experimental, el p-value es 0.000 menor que el α 0.01 y 0.05 la cual indica que existe diferencias altamente significativas.

4.2.3 Prueba de diferencias de medias para actitudes

Tabla 12 .Resultados de la prueba t-Student de actitudes en pre test

Grupo	n	Media	T tabular		T calculado	p value	Significación
			α 0.05	α 0.01			
Control	13	2.608	1.71	2.49	1.356	0.664	N.S.
Experimental	14	2.786					

Al realizar la prueba de comparaciones de medias, se observa que no existe diferencias estadística significativa entre las medias del grupo control y experimental, el p-value es 0.664 que es mayor que el α 0.01 y 0.05, en consecuencia no hay diferencias entre las medias analizadas.

Tabla 13. Resultados de la prueba t-Student de actitudes en post test

Grupo	n	Media	T tabular		T calculado	p value	Significación
			α 0.05	α 0.01			
Control	13	2.708	1.71	2.49	4.844	0.000	**
Experimental	14	3.350					

Al realizar la prueba de comparaciones de medias, se observa que existe diferencias estadística altamente significativa entre las medias del grupo control y experimental, el p-value es 0.000 es menor que el α 0.01 y 0.05 la cual indica que existe diferencias altamente significativas.

4.2.4 Prueba de diferencias de medias para habilidades

Tabla 14. Resultados de la prueba t-Student de habilidades en pre- test

Grupo	n	Media	T tabular		T calculado	p value	Significación
			α 0.05	α 0.01			
Control	13	2.277	1.71	2.49	1.359	0.613	N.S.
Experimental	14	2.386					

Al realizar la prueba de comparaciones de medias, se observó que no existe diferencias estadística significativa entre las medias del grupo control y experimental, el p-value es 0.613 que es mayor que el α 0.01 y 0.05 no hay diferencias entre las medias analizadas.

Tabla 15. Resultados de la prueba t-Student de habilidades en post test

Grupo	n	Media	T tabular		T calculado	p value	Significación
			α 0.05	α 0.01			
Control	13	2.708	1.71	2.49	6.826	0.000	**
Experimental	14	2.964					

Al realizar la prueba de comparaciones de medias, se observa que existe diferencias estadística altamente significativa entre las medias del grupo control y experimental, el p-value es 0.000 es menor que el α 0.01 y 0.05 existe diferencias altamente significativas.

V. CONCLUSIONES

1. El clon PZ08.216 presentó mayor número de plantas con 10 plantas (40,000 plantas/ha) por unidad experimental, mayor número de raíces comerciales con 26.4 por unidad experimental (105,600 raíces comerciales/ha), así mismo en peso de raíz comercial con 8.96 Kg por unidad experimental (35.8 t/ha) y finalmente el mayor rendimiento con 54.07 t/ha.
2. Se ha demostrado que el manejo agronómico del camote (*Ipomoea batatas* L.) ha influido en los conocimientos (con t_c igual a 10.331), habilidades (con t_c igual a 6.826) y actitudes (con t_c igual a 4.844) de los estudiantes de la Facultad de Agropecuaria y Nutrición de la Universidad Nacional De Educación Enrique Guzmán y Valle.
3. Se ha demostrado con un nivel de significancia del 1%, que existen evidencias estadísticas altamente significativas entre el grupo control y grupo experimental en el post test tendientes a 0,000 para afirmar que el Modulo de cultivo de camote (*Ipomoea batatas* L) ha influido favorable y significativamente en la cultura productiva en los estudiantes de la Facultad de Agropecuaria de la Universidad Nacional de Educación Enrique Guzmán y Valle - La Cantuta.

VI. RECOMENDACIONES

1. Los clones PZ08.216, PZ08.210, PB07.007 y PZ08.223 resultaron ser los mejores en rendimiento por lo tanto deben ser incluidos en programas de producción.
2. Realizar investigaciones similares en universidades ligadas a las ciencias agrarias.
3. Presentar nuevos métodos de enseñanza-aprendizaje y comparar con los utilizados en la investigación.

VII. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

Alvarado L. 2012. Análisis de mercados del cultivo del camote. Boletín informativo N °. San José, Costa Rica.18.

Apaéstegui, D. L. 2013. Implementación de un biohuerto escolar influencia en las actitudes ambientales de los estudiantes del nivel primaria en las instituciones educativas públicas del distrito de Ventanilla-Callao. Tesis para optar Magíster. Universidad Nacional de Educación Enrique Guzmán y Valle. Lima.

Aragón, P. 1995. Factibilidades Agrícolas y Forestales en la República Mexicana. Ed. Trillas. Mexico 177 p.

Arévalo, N. 1995. Evaluación inicial de poblaciones heterogenias de camote (*Ipomoea batatas* L.) en Tacna Revista ciencia y desarrollo – COIN, UNJBG N°01 Tacna – Perú.

Arriaga, C; Sánchez, E; Espinoza, A; Velásquez L. 1998. Desarrollo participativo de tecnología: el caso de forrajes cultivados en sistemas de producción campesina en el Estado de México. Centro de Investigación en Ciencias Agropecuarias. Universidad Autónoma del Estado de México. México.

Asencio E., Evora; y Reyes M. 2008. Experiencia para potenciar cambios: red de educación científica villa clara. Ponencia presentada en el congreso Internacional de Didáctica de las Ciencias, La Habana.

BANCO MUNDIAL. 1992. Agricultural Policies for Economic Efficiency, en The Perú. Report. Vol. VI. N° 5. Washington, D.C.

Bayon, M. 2002. Organozaciones humanas. Editorial Síntesis. Economía de la Empresa. España pp30-54

Baranski, M. 2014. Higher antioxidant and lower cadmium concentrations and lower incidence of pesticide residues in organically grown crops: a systematic literature review and meta-analyses. *British journal of Nutrition*. 112:794-811.

Becker, G. 1983. El capital humano. Un análisis teórico y empírico referido fundamentalmente a la educación, Editorial Alianza, Madrid.

Benacchio, S.S.1982. Algunas exigencias agroecológicas en 58 especies de Cultivos en el Trópico Americano. FONAIAP. Centro Nal. de Inv. Agropecuaria. Ministerio de Agricultura y Crianza. Maracay Venezuela. 202p.

Biswis, P.K., D.R. Hiliman, P.P. Ghosh, N.C. Bhattacharya, and J.N.McCrimmon.1996.Growth and yield responses of field-grown Sweet potato to elevated carbon dioxide. *Crop Science*. 36 (5): 1234-1239.

Bonci C. K., Loretan, P.A., Hill W.A. and Mortlay D.G 1992. Response of Sweet potatoes to continuous light. *Hortscience*. 27(5) : 471

Castellanos, Z., J., JX., Walle- Bueno., Aguilar – Satelisis. 2000. Manual de Interpretación de análisis de suelos y agua. INCAP. México, D.F 226.

CEPES, 1999. Novedosa propuesta en busca de la competitividad. La extensión agrícola no ha muerto. *La Revista Agraria* N° 8. Lima, Perú. pp 13-15.

CIP, (2009).Biodiversidad de camote *Ipomoea (batatas L.)*. Disponible en: cipotato.org/es/programas-de-investigacion/camote/datosycifrasdelcamote/

Coaquira, R. 2013. Modalidades de plantación y oportunidad de fertilización en dos cultivares de camote (*Ipomoea batatas (L.) Lam.*) en la costa central. Tesis Ing. Agrónomo. UNALM. Lima.

Cucho, H. 2009. Educación Técnico Productiva Disponible en: <http://laeducaciontecnica.blogspot.pe/2009/02/historia-de-la-educacion-tecnica.html>.

Chin-Huang, Lina. Chiu-Mei, Tung. Chih-Tai Huang 2006. Elucidating the industrial cluster effect from a system dynamics perspectiva. *Technovation* 26 473–482.

Chang, R. y Rodríguez, A. 2002. Inducción fotoperiódica para lograr floración en cinco genotipos de camote *Ipomoea batatas* (L.) Lam. *Ecología Aplicada* 1 (i): 51-56.

Chavez, R. 2002. Mejoramiento Genético de plantas tuberíficas para zonas árido-salino-bóricos. Editorial ARTGRAPHICS. Tacna, Perú.

Campbell, D y Stanley, J. (1973): Diseños experimentales y cuasi-experimental en la investigación social. Amorrortu, Buenos Aires.

Castillo R.; Brenes A.; Esker P. ; Gómez L. 2014 Evaluación Agronómica De Trece Genotipos De Camote (*Ipomoea batatas* L.) Costa Rica.

Colloque de Yamoussoukro, 1987; Recherche, vulgarization et developpement Rural en afrique Niore Focal Coop 245 p.

Contreras, R. 2002. La Investigación Acción Participativa (IAP): revisando sus metodologías y sus potencialidades. En DURSTON, John y MIRANDA, Francisca 2002 En Experiencias y metodología de la investigación participativa. CEPAL Naciones Unidas. Santiago de Chile.

Davenport, T.; Prusak, L. (1998). Working knowledge: How organizations manage what they know. Boston: Harvard Business School Press. .

Delval, J.1997. Hoy todos son constructivistas. Cuaderno de Pedagogía (257). Caracas, Venezuela.

De La Torre, C., 2008. Modelo Kamayoq: un sistema de atención agraria para la producción a pequeña escala. Soluciones Prácticas ITDG. Lima, Perú.

DENEN, H. 1991. El Mercado Potencial del Pan de Camote: Encuesta a Consumidores de Lima Metropolitana y Callao. Tesis Universidad Agrícola Wageningen - Holanda. Dpto.

de Marketing e Investigación de Mercado. CIP (Centro Internacional de la Papa). Departamento de Ciencias Sociales. 83p

Díaz-Barriga, F. y Hernández, G. (2002). Estrategias docentes para un aprendizaje significativo. Una interpretación constructivista. 2ª edición. México. Mc Graw Hill Interamericana.

Ellis, 2001. Conocimiento en Acción. Cómo las organizaciones manejan lo que saben. Revista de Investigación Educativa; v19 n1-2 2001 Editorial Eduardo Abalde Paz.

Elfassy, Shulamit; Isaak, Michel. 1993. El adiestramiento. En Jacobsen. (1993):77-86.

Ellis, 2001. Educación y Diversidad De Los Más Capaces. Hacia Su Plena Integración Escolar Revista de Investigación Educativa; v19 n1-2 2001 Editorial Eduardo Abalde Paz.

Engel, P. 1998. Facilitando el Desarrollo Sostenible: ¿Hacia una extensión moderna? En Situación y perspectivas del complejo transferencia de tecnología, asistencia técnica y extensión agropecuaria. Cuadernos Técnicos N° 3. IICA, Costa Rica.

Escámez, J. 1991, "Actitudes en educación", en F. Altarejos, J. Bouché, J. Escámez, O. Fullat, P. Hermoso, E. Gervilla, R. Gil, J. A. Ibáñez-Martín, R. Marín, P. M. Pérez y D. Sacristán, Filosofía de la educación hoy, conceptos. Autores. Temas (pp. 525-539). Madrid, Dykinson.

EPG. 2010 Cuadernos De Investigación EPG UNALM Edición N° 10

FAO. 2000. Promoviendo Las Maravillas Del Camote. Consultado el 20 de julio del 2012. Disponible en:

http://barranca.pe/archivos/index.php?option=com_content&view=article&id=248:promoviendo-las-maravillas-del-camote&catid=89:palabra-de-ingeniero&Itemid=76

FAO. 2013. Perfectibilidad de la Producción y Comercialización de Camote. Disponible en <http://www.utn.edu.ec/ficayaemprende/?p=359> d

FAO. 2014. Agricultura Familiar para América Latina y El Caribe. Editado por Salcedo, S., Guzmán, Publicado para la ONU Santiago, Chile.

FAOSTAT. 2011. Statistical Database Food and Agriculture Organization of the United Nations Roma.

FAO. 2014. Agricultura Familiar para América Latina y El Caribe Editado por Salcedo, S., Guzmán. Publicado para la ONU. Santiago, Chile.

Fernández, U.M. 2000. Evaluación de materia seca proteína, fibra y ceniza en clones de camote del germoplasma del C.IC efecto del medio del medio localidad sobre dichas características. Tesis para optar el título de Bióloga. Universidad Nacional Agraria La Molina. Lima-Perú.

Fuentes, L. 2013. Línea de productos nutraceuticos a base de camote anaranjado. Instituto de Biotecnología (IBt) de la UNAM. México.

Fonseca C., Molina P., Carey E. 1993. Selección de nuevas variedades de camote (Batata) con la participación de agricultores. Guía de Investigación CIP 5. Centro Internacional de la Papa. Lima, Perú. 28 p.

Fung, E., 2015 Ensayo de reforma en la educación para lograr el desarrollo humano en Piura Primera Edición 2013. Perú.

Geilfus, F. 1998. 80 herramientas para el desarrollo participativo: diagnóstico, planificación, monitoreo, evaluación. IICA-GTZ, San Salvador, El Salvador. 208 p.

Guerra, G. 2001. "Agricultura peruana". Lima Perú. 493 p.

Gutiérrez D.; Carbajal D.; Pisconte C. 2011. Estudio fotoquímico toxicológico y farmacognostico. De la hoja del camote morado. (*Ipomoea batatas* (L.) Lam Universidad Wiener. Facultad de Farmacia y Bioquímica. Lima - Perú.

Grüneberg J., Manrique K., Zhang D., Hermann M. 2005. Genotype X Environment Interactions for a Diverse Set of Sweetpotato Clones Evaluated across Varying Ecogeographic Varying Ecogeographic Conditions in Perú. *Crop Science* 45:2160-2171.

Haimeirong, F.Kubota. 2003. The effects of drought stress and leaf ageing on leaf photosynthesis and electron transport in photosystem in Sweet potato (*Ipomoea batatas* (L.) Lam) cultivares. *Photosynthetica*, 4 (2):253-258.

Harmut Albrecht 1987. *Manuals Developmente rural vulgarization agricole. Tomo I Bases theoriquest methods.* BMZ. CTA. Alemania 1987.

Hernández R. 1995. Cultivo de la batata. Fundación de Desarrollo Agropecuario. República Dominicana. Sol de Invierno S.A. Boletín Técnico N°. 24. 42 p.

Huamán, Z., 1992 *Botánica Sistemática y morfología de la planta de batata o camote,* Centro Internacional de la Papa Lima, Perú, pp.5-16

IICA. 2002. La extensión agrícola en el cambio institucional: Consideraciones para una visión compartida. Documento preparado como insumo para la Reunión del Comité Ejecutivo de la 3ª Reunión Internacional de Foragro de Brasilia. Abril 2002. San José de Costa Rica, Costa Rica.

Joia, L. 2000. Measuring Intangible Corporate Assets. Linking business strategy with intellectual capital. *J. Intellect. Cap.* 1: 68-84

Johansson, E. 2014. Contribution of Organically Grown Crop to Human Health. *International Journal of Environmental Research and Public Health* 11: 3870-3893.

Kader, A. A. 1986. Biochemical and physiological basis for effects of controlled and modified atmospheres on fruits and vegetables. *Food Tech*, 40:40-104

Kerlinger, F. N. y Lee, H. B., 2002. *Investigación del comportamiento. Métodos de investigación en ciencias sociales* (4ª ed.). México: McGraw-Hill. P. 124.

Keutgen, N.A.J. Keutgen, and M.Jansens. 2008. Swett popato (*Ipamoea batatas* (L.)Lam) Cultivates as tuberorleafy vegetablesupplier as affected by elevated tropheric ozone. Journal og Agricultural and Food chemistry, 56 (15):6686-6690

Kupra,S.M.T.McGrath,C.P.Anderson,F.L.Booker,K.D.Burkey,A.H.Chappel,b.l.Chevone, E.J. Pell, and B.A. Zilinskas.2001. Ambiente ozone plant health. Plant Disease, 85:4 - 17.

Lacki, P. y Zepeda, J. 1991. La formación de los profesionales para el medio rural en la perspectiva del siglo en la Universidad Autónoma de Zacatecas. México.). La formación de los profesionales para el medio rural en la perspectiva del siglo en la Universidad Autónoma de Zacatecas. México.

Lage, A. 1987. Los proyectos UNESCO. Una contribución al desarrollo social”, en Contribuciones a las Ciencias Sociales. pág 24. Consultado el 20 de julio del 2012.Disponible en:www.eumed.net/rev/cccss/20/

Larena, V.; Accatino, P. 1994. Producción y Uso de la Batata o Camote (*Ipomea batata*). Centro Internacional de la Papa (CIP); Instituto de Investigaciones Agropecuarias (INIA). Santiago de Chile. Serie la Platina no. 58: 79p.

Leagans, P. 1972. La educación en extensión y el desarrollo rural. Centro Regional de Ayuda Técnica, AID México.

León, J. 2000. Botánica de los cultivos Tropicales. Tercera edición revisada y aumentada. IICA. San José, Costa Rica 522p.

León Velarde, C. y Gómez, C. 2003. Desarrollo de productos de camote para América Latina: Camote forrajero; Utilización de camote de doble propósito en la alimentación animal. CIP – UNALM – Perú.

Lobato Fraile, Clemente 2006. Estudio y trabajo autónomos del estudiante, en Mario de Miguel Díaz (coord.) Metodologías de enseñanza y aprendizaje para el desarrollo de competencias, Madrid: Editorial. Alianza.

Londoño, J. 1996, “Pobreza, desigualdad y formación de capital humano en América Latina, 1950-2025”, Banco Mundial, Washington, EE.UU.

López, M. 2006. “Cultura de la diversidad, cultura de la inclusión: educar para construir una escuela sin exclusiones”, Actas de las XVI Jornadas Municipales de Psicopedagogía “L’Ecola que inclou”. Ajuntament de Torrent, Col·lecció Hort de Trenor 18, pp.11-52.

Lopp, J; Barrios, R. 1989. Evaluación de cinco variedades de batatas (*Ipomoea batatas* (L.) Lam) en la estación experimental Samán Mocho, Edo. Carabobo, Venezuela.

Loor, J. 2015. Potencial Productivo de variedades de camote (*Ipomoea batatas* L.) Para el valle del río grande Tesis para optar el título de Ingeniero Agrícola Escuela Superior Politécnica Agropecuaria De Manabí ESPAM MFL, Ecuador.

La Cruz, G., De La Torre, C., Coello, J. y G. Hidalgo. 2003. Desarrollando mercados de asistencia técnica de campesino a campesino en el sur andino: Una estrategia para el alivio de la pobreza. SEPIA X. Tema 1. Política Agraria y Desarrollo Rural Sostenible. Pucallpa – Perú. 25 p.

Macías, C. 2010. Caracterización Morfológica, Agronómica, Molecular y Química de Germoplasma de Camote (*Ipomoea batatas* L.) Para Consumo Humano y animal en la Provincia de Manabí. Tesis Ing. Agropecuario UNESUM. Jipijapa. Manabí.

Mantilla, L. (1999). Una propuesta educativa para la promoción del desarrollo humano y la prevención de problemas psicosociales. Cali.

Martínez, M. (1999.). Tesis doctoral titulada: Formación por Competencias en Venezuela. Disponible en:

http://sicevaes.csuca.org/attachments/134_La%20educaci%C3%B3n%20basada%20en%20competencias.PDF

Méndez, G.K; Jiménez, H; Méndez, G.C; Campos, O.R; García, B; Morales, C.A; Majé, R; Montealegre, L; Estupiñan, J.R; Pérez, R; Bravo, W. (2012). Investigación y formación docente: Aportes en didáctica. Impresora Feriva S.A: Cali.

Molero, L (2006). "Cultura de la diversidad, cultura de la inclusión: educar para construir una escuela sin exclusiones", Actas de las XVI Jornadas Municipales de Psicopedagogía "L'Ecola que inclou". Ajuntament de Torrent, Col·lecció Hort de Trenor 18, pp.11-52. Revista Iberoamericana de Educación / Revista Ibero americana de Educação (ISSN: 1681-5653) (ISSN: 1681-5653) • 13 • eza, 2012, pp. 115 y 116.

Montaldo, A. 1991. Cultivo de raíces y tubérculos tropicales. 2 Ed. Rey. San José, Costa Rica, Instituto Interamericano de Ciencias Agrícolas. 408 p

Monereo, C. y Pozo, J. (Edit.). 2003: La Universidad ante la nueva cultura educativa. Enseñar y aprender para la autonomía. Madrid: Síntesis

Moreno, D., R 1992. Criterio para la interpretación de resultados de análisis de suelo. Documento de circulación interna. INIFAP. CIRCE. Campo Experimental. Toluca, Edo. Mexico.25p

Molina, J.P. 1992. Avance sobre investigación en camote presentado en la séptima reunión anual del proyecto de investigación de papa y camote CIP. Lima.

Molina, J.P. 2014. Manejo del cultivo de camote para el mercado interno y exportación INIEA. Lima, Peru.16p

Nonaka y Konno I., N. (1998): "El concepto de "Ba ": la construcción de una base para la creación de conocimiento", California Examen de la Gestión, vol. 40, nº 3, Primavera, pp. 40-54

Ñustez., C., Santos, M.y Segura, M. 2009. Acumulación y distribución de materia seca de cuatro cultivares de papa (*Solanum tuberosum* L.) en zipaquira,Cundinamarca (Colombia). Revista Facultad Nacional de Agronomía. Medellin - Colombia

Oakley, 1985. Manual de desarrollo rural y sistemas agrícolas. Roma – Italia

Olajumoke, S. 2010. Responsable of Sweet potato Ipomoea batatas (L.) Lam to poultry manure and NPK Fertilizer. Thesis .The Departamet of Plant Physiology and crop producción of plant Science and crop Producción, University of Agriculture, Ab. Eokuta,OgunState, Nigueria.34p t

Ortiz, O. 2006. Evolution of agricultural extension and information dissemination in Perú: An historical perspective focusing on potato-related pest control. Agriculture and Human Values. 23: 477-489.

Ortiz, R y Maya, N. 2004. Análisis comparativo de las modalidades de asistencia técnica del INTA. Enfoques del modelo de extensión, estructura de costos y beneficios generados. Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y Alimentación. FAO - Nicaragua. 95 p.

Palacios, A. Rodríguez, M. Barajas, G. 2011. Tratamiento electrostático (ESP) del Agua Para Riego.

Palma, V. 1987. El modelo de investigación, extensión y educación en el Perú, vol. 2. La Haya, ISNAR.

Pardavé, C. 2004. Cultivo y Comercialización de papa; Colección: Agronegocios. Lima-Perú.

Paz, L. 2006. Boletín informativo electrónico AEG-Texto publicado en el portal de asuntos Públicos “Patenta” [htt. //patenta.pucp.edu.pe/index.php?id 247&num = 1](http://patenta.pucp.edu.pe/index.php?id 247&num = 1)

Peñarrieta, C 2001. Evaluación de dos sistemas de producción de camote bajo condiciones de El Zamorano, Honduras Tesis para optar al título de Ingeniero Agrónomo en el Grado Académico de Licenciatura.

Perry, L. 2002. Starch granule size and the domestication of manioc (*Manihocesculenta*) and Sweetpotato (*Ipomoea batatas*). *Economic Botany* 56:345-349.

Piaget, Jean (1981). *Psicología y pedagogía*. Ariel. Barcelona. Pp. 190

Porras, Y. 2006. El análisis histórico, epistemológico y didáctico como una concreción del modelo de aprendizaje de la termodinámica por investigación. En *Tecné, Episteme y Didaxis*, 20, 17–41

Porta, J; López, M. Roquero, C. 2003. *Edafología para la agricultura y el medio ambiente*. Ediciones mundi prensa. Barcelona .ES. v 3 p 51, 97.

Purseglove, J.W. 1987. *Tropical Crop: Dicotyledons*, Longman Scientific and Technical.Singapore:71.

Quispe, A. 2002. Evaluación de clones forrajeros y de doble propósito por adaptación y rendimiento en trópicos secos de Piura. CIDA Piura Perú.

Ramsay J.; Frias H. y Beltran L. 1975. *Extensión agrícola. Dinámica del desarrollo rural*. San José de Costa Rica. IICA. Textos y materiales educativos N° 8. 576 p.

Raudez, G. y Poveda, M. 2004. Caracterización y evaluación preliminar de seis genotipos de camote (*Ipomoeae batatas* L.) con fertilización orgánica e inorgánica. Managua, Nicaragua. Pp24-36.Facultad de Agronomía, Universidad Nacional Agraria

Reyes, R. 2014 *Importancia del consumo de la batata en República Dominicana* Republica. Consultado 20 de julio del 2012 en:

<http://www.imagenesdominicanas.com/search/label/Noticias?updated-max=2014-05-19T08:03:00-07:00&max-results=20&start=20&by-date=false>

Reynoso, D. 2003. Desarrollo de productos de camote para América Latina: Materia seca de las raíces de camote. Identificación de variedades para procesamiento. Informe Técnico final del Proyecto FONTAGRO. CIP – Perú

Rivera, J. 2004. Aprendiendo sobre la extensión rural con extensionistas locales. Guía didáctica: Capacitación sobre técnicas de extensión rural para uso de extensionistas locales. CATIE. SETEDER. San José, Costa Rica. 138 p.

Roades, R. 1984. El arte de la encuesta informal Agrícola. Centro Internacional de Papa (CIP). Lima.

Rodríguez, A., y Marrero, J. 1993. Las teorías implícitas: una aproximación al conocimiento cotidiano Madrid: Aprendizaje/Visor, 1993, pp. 339.

Rodríguez, D. 2016. Modelos para la creación y gestión del conocimiento: Una aproximación teórica Universidad Autónoma de Barcelona Departamento de Pedagogía Aplicada Educar 37, 2006 25-39

Rodríguez-Marín J. 1993 Psicothemavol 5 N° Estra1 Madrid, pp 349-372

Ruel, M. 2013. Nutrition-sensitive interventions and programmes: how can they help to accelerate progress in improving maternal and child nutrition? The Lancet 382: 536-551

Salas, M.E. 2002. Evaluación de nuevos clones de camote (*Ipomoea batatas* (L) Lam.) con características promisoras para Costa Central. Tesis para optar el título Ingeniero agrónomo. Lima. Perú.

Sangakkara, V.R. 1994. Response of Sweet potato (*Ipomoea batatas* L.) to different planting times .J. Agronomy and crop Sc, 172. 113-118.ience.

Salisbury, F. y Ross, C. 2000. Fisiología de las Plantas .Trad. JM Alonso. España, Paraninfo. 987p.

Sajjpongset , A., M.H. Wu and Roan, C. 1988 .Effect of planting date on growth and yield of Sweet potatoes. Hort Science, 23 (4):698-699.

SENAMHI. 2012. Servicio Nacional de Meteorología Hidrología Del Perú. Mapa de clasificación climática. Consultado el 27 de abril del 2012 .Disponible en:www.senamhi.gob.pe/sig.php?p=024

Solis, E. 1997. Los agricultores hacen evidente su experimentación. La experiencia de William Berrocal, PRIAG. Upala, San José de Costa Rica. 44 p.

Schreiber, G., Akkermans, H., Anjewierden, A., de Hoog, R. Shadbold, N., van der Velde, W.,Wielinda, B, 2000 Knowledge Engineering and Management The Common KADS Methodology The MIT Press, Cambrigde .

Shock, C. Welch, T, 2013. Técnicas para la agricultura sostenible. El riego por Goteo Consultado 20 de julio del 20112 .Disponible en:
<https://ir.library.oregonstate.edu/xmlui/bitstream/handle/1957/37462/em8782-S.pdf>

Takeling, T. and Hammes., 2005. Growth and Productivity of potato as influenced by Cultivar and reproductive growth I. Stomatol conductance, rate of transpiration,netphotosynthesis,and dry matter production and allocation.Science Horticulturae 105:13-27p

Taiz, L.y. Zeiger, E. 1998. Fisiología Vegetal. Vol.2.Universitat Jaume.656.

Tumwegamire, S.; Kapinga, R.; Zhang,D.; Criman C.;Agilli, S. 2004. Opportunities for promoting orange- fleshd sweet potato among food based approach to combat vi vitamina A deficiency in Sub-SaharanAfrica. Afr. CropSci J.12:241-253 Variedad

Ugás, R. 2014. La agricultura ecológica nutre mejor al campo y a la ciudad. *Leisa*: 30(4). Lima.

Ugás, R.; Vargas, S; Córdor, P.; & Vd Eeckhout, H. 2014. Proyecto AGROECO, Lima: UNALM.

UNESCO. 1982, México, Conferencia Mundial sobre Políticas Culturales.

Valverde, R., Moreira, M. 2004. Identificación de virus en el cultivo de camote (*Ipomoea batatas* L.) en Costa Rica. *Agronomía mesoamericana* 15(1):01-07

Valverde, C. 2014. Evaluación de 10 clones avanzados de camote (*Ipomoea batatas* L.) de pulpa naranja en cuatro localidades .Tesis para optar el grado de Magister Scientiac . Universidad Nacional Agraria la Molina. Lima - Perú

Valverde, G. 2014. “Capacidad antioxidante del extracto acuoso de tres variedades tipo amarillo, naranja y morado de *Ipomoea Batatas* (camote).” Tesis Para optar el Título Profesional de Licenciada en Nutrición Autor Giovanna Julissa Valverde Acha – Perú 2014.

Van der Spek, R; Spijkervet, A. Knowledge management: dealing intelligently with knowledge. *Knowledge Management and Its Integrative Elements*. New York: CRC Press, 1997.

Villagómez, V.2017. El cultivo de camote. Programa de Raíces y Tuberosas. Universidad Nacional Agraria La Molina, Peru.44 p.

Vigotsky, L. S. (2005). *Pensamento e Linguagem*. São Paulo: Martins Fontes (194 páginas) (1ªed. 1987). Isabel Brite; Roberta de Cássia; *Revista Lusófona de Educação* 2012.

Woofe, A.1992.Sweet popato: An Antapped food resource.Cambrige University. Press, (Ipomoea batatas (L.) Lam).Tesis para optar el título profesional de “Biólogo”. Universidad Nacional Mayor de San Marcos .Lima- Perú

Yuste, P., M.P. 1997 Horticultura. In: Biblioteca de la Agricultura Idea Books. Barcelona, España pp.531-768

Zamudio, P.J. 2012. Estudio de manejo integrado del gusano blanco en el cultivo de camote en el valle de Cañete. Universidad Nacional Agraria La Molina. Trabajo monográfico para optar el título de ingeniero agrónomo. Lima-Perú.

Zeeuw, 1992. Jiggins, Janice, and Henk de Zeeuw. 1992. Participatory technology development in practice: process and methods. In: Reijntjes, C. et.al. (coord Farming for the future: An introduction to low external input agriculture. Londres. ILEA,pp: 135-162.

Zhang, D.; Cervantes, J.; Huamán, Z.; Carey, E.; Ghislain, M. 2000. Assessing genetic diversity of sweet potato (*Ipomoea batatas* (L.) Lam.) Cultivars From tropical America using AFLP. Genetic Resources and Crop Evolution 47: 659- 665.

VIII. ANEXOS

ANEXO 1. Análisis físico-mecánico del suelo

Localidad	Arena %	Limo %	Arcilla %	Textura	pH	CaCo3%	M.O %	P (ppm)	K (ppm)	C.I.C	Cambiable				
											Ca	Mg	K Na	% Saturac.	Bases
Lima	74	15	11	Franco arenoso	7.93	12.1	1.66	9.3	163	6.4	4.14	1.75	0.27	0.24	100

Fuente: Laboratorio de análisis de suelo UNALM

ANEXO 2. Resultados

Tabla A 1: Análisis de variancia de las variables agronómicas

Fuente de Variación	g.l	N° de plantas cosechadas			N° de raíces r. comerc.			Peso de raíces r. comerc.		
		SC	CM	SC	CM	SC	CM	SC	CM	
Bloque	1	1.042	1.042	8.17	8.17	0.002	0.002	0.002	0.002	
Clones (C)	11	32.45	2.95 *	749.8	68.17 **	82.64	7.51 **	82.64	7.51 **	
Error	11	9.46	0.86	21.83	1.985	2.51	0.23	2.51	0.23	
Total	23	42.96		779.8		85.15		85.15		
C.V. (%)		11.98		8.5		11.34		11.34		
Promedio		7.71 pl.		16.6		4.21 kg/U.E.		4.21 kg/U.E.		

* Significación al 5% de probabilidad

** Significación al 1% de probabilidad

Tabla A 2: Análisis de variancia de las variables agronómicas

Fuente de Variación	g.l	Rendim. Raíces comerciales			Porcentaje de materia seca			Peso fresco de follaje		
		SC	CM	SC	CM	SC	CM	SC	CM	
Bloque	1	0.08	1.042	5.49	5.49	21.80	21.80	21.80	21.80	
Clones (C)	11	3349.82	32.45	333.21	30.29	9498.43	863.49**	9498.43	863.49**	
Error	11	45.86	9.46	135.59	12.33	745.26	67.75	745.26	67.75	
Total	23	3395.77		474.29		10265.5		10265.5		
C.V. (%)		5.69		11.63		12.44		12.44		
Promedio		35.89 t/ha		30.20%		66.15 t/ha		66.15 t/ha		

* Significación al 5% de probabilidad

** Significación al 1% de probabilidad

ANEXO 3

Tabla. De puntajes obtenido con el instrumento, conocimientos, para el pre test–post test del grupo control.

ALUMNO	PRE-TEST		POST-TEST	
	EXPERIMENTAL 1	CONTROL 1	EXPERIMENTAL 2	CONTROL 2
1	12	11	15	11
2	5	4	17	4
3	7	6	16	6
4	9	12	18	12
5	4	5	18	5
6	7	5	18	5
7	14	7	18	7
8	5	12	19	12
9	8	5	14	5
10	14	5	19	5
11	5	4	18	8
12	4	12	19	12
13	5	10	18	10
14	5		18	

Tabla. De puntajes obtenido con el instrumento, actitudes, para el pre test–post test del grupo control.

ALUMNO	PRE-TEST		POST-TEST	
	EXPERIMENTAL 1	CONTROL 1	EXPERIMENTAL 2	CONTROL 2
	3	2.9	3.5	3
1	2.8	2.5	3	2.6
2	2.9	2.2	3	2.5
3	3	2	3.5	2.5
4	3.5	2.5	3.8	2.2
5	2.5	2.5	2.6	2.6
6	3	3	3.5	2.7
7	3.5	2.6	3.9	3
8	2.8	2.6	2.9	2.8
9	3.5	2.9	3.8	2.8
10	2.9	2.5	3	2.9
11	3.5	3	3.7	2.6
12	3.5	2.5	3.7	3
13	2.9		3	

Tabla. De puntajes obtenido con el instrumento, Habilidades, para el pre test–post test del grupo control

ALUMNO	PRE-TEST		POST-TEST	
	EXPERIMENTAL 1	CONTROL 1	EXPERIMENTAL 1	CONTROL 1
1	2.9	2.1	3	2.3
2	2.6	2	2.9	2.5
3	2.3	2.2	2.8	2.6
4	2.5	2.1	3	2.2
5	2.9	2	3	2.5
6	2.5	2.2	3	2.6
7	2.9	2.5	2.9	2.9
8	2.8	2.3	2.9	2.6
9	2.5	2.1	3	2.8
10	2.6	2.4	3	2.5
11	2.9	2.5	3	2.6
12	2.5	1.5	3	2
13	2.6	2	3	2.6
14	2.5		3	

ANEXO 4. FOTOS DURANTE LA EJECUCIÓN DEL EXPERIMENTO

Preparación de Suelo



Muestra de análisis de suelo



Preparación del suelo (Surcado a 1 m)



Siembra y pasos seguidos de la siembra





Fertilización y aporque



Otras labores





Proceso de cosecha



Evaluación de cosecha



Preparación de muestras para que ingresen a la estufa





Enseñanza aprendizaje del módulo de camote en la UNE



Muestra de suelo



Preparación del suelo y siembra



Siembra y pasos seguidos de la siembra





Fertilización y aporque



Otras labores





Control de plagas y enfermedades





