



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI
FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS Y RECURSOS
NATURALES

CARRERA DE INGENIERÍA AGRONÓMICA

PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

**“ADAPTACIÓN DE 3 VARIEDADES DE AMARANTO (*Amaranthus spp.*) EN LA
COMUNIDAD DE YUGSILOMA, CANTÓN LATACUNGA, PROVINCIA DE
COTOPAXI, 2016”**

**PROYECTO DE INVESTIGACIÓN PRESENTADO PREVIO A LA OBTENCIÓN
DEL TÍTULO DE INGENIERO AGRÓNOMO**

AUTORA: Guano Quinatoa Erika Janeth

TUTOR: Ing. M.Sc. Torres Miño Carlos Javier PhD.

LATACUNGA – ECUADOR

MARZO 2017

DECLARACIÓN DE AUDITORÍA

“Yo Erika Janeth Guano Quinatoa” declaro ser autora del presente proyecto de investigación: “Adaptación de 3 variedades de amaranto (*Amaranthus spp.*) en la Comunidad de Yugsiloma, Cantón Latacunga, Provincia de Cotopaxi, 2016”, siendo el Ing. M.Sc. Carlos Javier Torres Miño PhD. tutor del presente trabajo; y eximo expresamente a la Universidad Técnica de Cotopaxi y a sus representantes legales de posibles reclamos o acciones legales.

Además certifico que las ideas, conceptos, procedimientos y resultados vertidos en el presente trabajo investigativo, son de mi exclusiva responsabilidad.



.....
Erika Janeth Guano Quinatoa

C.C. 172592104-1

CONTRATO DE CESIÓN NO EXCLUSIVA DE DERECHOS DE AUTOR

Comparecen a la celebración del presente instrumento de cesión no exclusiva de obra, que celebran de una parte **Erika Janeth Guano Quinatoa**, identificada/o con **C.C. N° 172592104-1**, de estado civil soltera y con domicilio en el Barrio Pilongo, Calle General Rumiñahui, Machachi, a quien en lo sucesivo se denominará **EL CEDENTE**; y, de otra parte, el Ing. MBA. Cristian Fabricio Tinajero Jiménez, en calidad de Rector y por tanto representante legal de la Universidad Técnica de Cotopaxi, con domicilio en la Av. Simón Rodríguez Barrio El Ejido Sector San Felipe, a quien en lo sucesivo se le denominará **LA CESIONARIA** en los términos contenidos en las cláusulas siguientes:

ANTECEDENTES: CLÁUSULA PRIMERA.- EL CEDENTE es una persona natural estudiante de la carrera de Ingeniería Agronómica, titular de los derechos patrimoniales y morales sobre el trabajo de grado “ADAPTACIÓN DE 3 VARIEDADES DE AMARANTO (*Amaranthus spp.*) EN LA COMUNIDAD DE YUGSILOMA, CANTÓN LATACUNGA, PROVINCIA DE COTOPAXI, 2016” el cual se encuentra elaborado según los requerimientos académicos propios de la Facultad según las características que a continuación se detallan:

Historial académico.- Octubre 2011 – Marzo 2017.

Aprobación HCA.- 12 de Agosto del 2016

Tutor.- Ing. M.Sc. Carlos Javier Torres Miño PhD.

Tema: “ADAPTACIÓN DE 3 VARIEDADES DE AMARANTO (*Amaranthus spp.*) EN LA COMUNIDAD DE YUGSILOMA, CANTÓN LATACUNGA, PROVINCIA DE COTOPAXI, 2016”

CLÁUSULA SEGUNDA.- LA CESIONARIA es una persona jurídica de derecho público creada por ley, cuya actividad principal está encaminada a la educación superior formando profesionales de tercer y cuarto nivel normada por la legislación ecuatoriana la misma que establece como requisito obligatorio para publicación de trabajos de investigación de grado en su repositorio institucional, hacerlo en formato digital de la presente investigación.

CLÁUSULA TERCERA.- Por el presente contrato, **LA/EL CEDENTE** autoriza a **LA CESIONARIA** a explotar el trabajo de grado en forma exclusiva dentro del territorio de la República del Ecuador.

CLÁUSULA CUARTA.- OBJETO DEL CONTRATO: Por el presente contrato **LA/EL CEDENTE**, transfiere definitivamente a **LA CESIONARIA** y en forma exclusiva los siguientes derechos patrimoniales; pudiendo a partir de la firma del contrato, realizar, autorizar o prohibir:

- a) La reproducción parcial del trabajo de grado por medio de su fijación en el soporte informático conocido como repositorio institucional que se ajuste a ese fin.
- b) La publicación del trabajo de grado.
- c) La traducción, adaptación, arreglo u otra transformación del trabajo de grado con fines académicos y de consulta.
- d) La importación al territorio nacional de copias del trabajo de grado hechas sin autorización del titular del derecho por cualquier medio incluyendo mediante transmisión.
- f) Cualquier otra forma de utilización del trabajo de grado que no está contemplada en la ley como excepción al derecho patrimonial.

CLÁUSULA QUINTA.- El presente contrato se lo realiza a título gratuito por lo que **LA CESIONARIA** no se halla obligada a reconocer pago alguno en igual sentido **LA/EL CEDENTE** declara que no existe obligación pendiente a su favor.

CLÁUSULA SEXTA.- El presente contrato tendrá una duración indefinida, contados a partir de la firma del presente instrumento por ambas partes.

CLÁUSULA SÉPTIMA.- CLÁUSULA DE EXCLUSIVIDAD.- Por medio del presente contrato, se cede en favor de **LA CESIONARIA** el derecho a explotar la obra en forma exclusiva, dentro del marco establecido en la cláusula cuarta, lo que implica que ninguna otra persona incluyendo **LA/EL CEDENTE** podrá utilizarla.

CLÁUSULA OCTAVA.- LICENCIA A FAVOR DE TERCEROS.- **LA CESIONARIA** podrá licenciar la investigación a terceras personas siempre que cuente con el consentimiento de **LA/EL CEDENTE** en forma escrita.

CLÁUSULA NOVENA.- El incumplimiento de la obligación asumida por las partes en las cláusula cuarta, constituirá causal de resolución del presente contrato. En consecuencia, la resolución se producirá de pleno derecho cuando una de las partes comunique, por carta notarial, a la otra que quiere valerse de esta cláusula.

CLÁUSULA DÉCIMA.- En todo lo no previsto por las partes en el presente contrato, ambas se someten a lo establecido por la Ley de Propiedad Intelectual, Código Civil y demás del sistema jurídico que resulten aplicables.

CLÁUSULA UNDÉCIMA.- Las controversias que pudieran suscitarse en torno al presente contrato, serán sometidas a mediación, mediante el Centro de Mediación del Consejo de la Judicatura en la ciudad de Latacunga. La resolución adoptada será definitiva e inapelable, así como de obligatorio cumplimiento y ejecución para las partes y, en su caso, para la sociedad. El costo de tasas judiciales por tal concepto será cubierto por parte del estudiante que lo solicitare.

En señal de conformidad las partes suscriben este documento en dos ejemplares de igual valor y tenor en la ciudad de Latacunga, a los 17 días del mes de Marzo del 2017.



Erika Janeth Guano Quinatoa

EL CEDENTE

Ing. MBA. Cristian Tinajero Jiménez

EL CESIONARIO

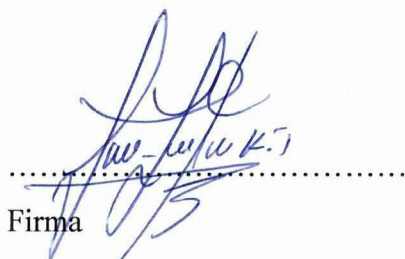
AVAL DEL TUTOR DE PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

En calidad de Tutor del Trabajo de Investigación sobre el título:

“Adaptación de 3 variedades de amaranto (*Amaranthus spp.*) en la Comunidad de Yugsiloma, Cantón Latacunga, Provincia de Cotopaxi, 2016”, de Erika Janeth Guano Quinatoa, de la Carrera de Ingeniería Agronómica, considero que dicho Informe Investigativo cumple con los requerimientos metodológicos y aportes científico-técnicos suficientes para ser sometidos a la evaluación del Tribunal de Validación de Proyecto que el Honorable Consejo Académico de la Facultad de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales de la Universidad Técnica de Cotopaxi designe, para su correspondiente estudio y calificación.

Latacunga, Marzo 2017

El Tutor



.....

Firma

Ing. M.Sc. Carlos Javier Torres Miño PhD.

C.C. 0502329238

APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE TITULACIÓN

En calidad de Tribunal de Lectores, aprueban el presente Informe de Investigación de acuerdo a las disposiciones reglamentarias emitidas por la Universidad Técnica de Cotopaxi, y por la Facultad de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales; por cuanto, la postulante: Erika Janeth Guano Quinatoa, con el título de Proyecto de Investigación “Adaptación de 3 variedades de amaranto (*Amaranthus spp.*) en la Comunidad de Yugsiloma, Cantón Latacunga, Provincia de Cotopaxi, 2016” han considerado las recomendaciones emitidas oportunamente y reúne los méritos suficientes para ser sometido al acto de Sustentación de Proyecto.

Por lo antes expuesto, se autoriza realizar los empastados correspondientes, según la normativa institucional.

Latacunga, Marzo 2017

Para constancia firman:



LECTOR 1 (PRESIDENTE)

Ing. Cristian Santiago Jiménez Jácome Mg.
CC: 0501946263



LECTOR 2

Ing. Karina Paola Marín Quevedo Mg.
CC: 0502672934



LECTOR 3

Ing. David Santiago Carrera Molina Mg.
CC: 0502663180

AGRADECIMIENTO

Agradezco a Dios por haberme concedido la vida, la salud y haber guiado mi camino paso a paso.

A mis padres por todo el esfuerzo que han realizado para verme realizada como profesional y hacer de mí una persona de bien. Gracias por haberme brindado su apoyo incondicional, por todos los sacrificios y la paciencia que demostraron durante todos estos años.

A mi familia, amigos y a todas aquellas personas que con sus palabras de aliento me impulsaron a conseguir mi sueño.

Gracias a la Universidad Técnica de Cotopaxi por darme la oportunidad de estudiar y formarme como profesional dentro de sus aulas.

A mis profesores por inculcar sus conocimientos día a día y que de una u otra manera con sus consejos me ayudaron a crecer como persona y como profesional.

DEDICATORIA

Este trabajo está dedicado a mis padres Juan y Fanny quienes con su amor y apoyo se convirtieron en el pilar fundamental dentro de mi vida y etapa estudiantil.

A mis hermanos: Juan, Patricia y Jessica quienes con su apoyo incondicional supieron llenarme de fortaleza e inspiración en todo momento.

A mi sobrino Carlos Alexander que con su ternura y cariño ha sabido llenar de alegría mi vida y que en aquellos momentos difíciles ha sabido robarme una sonrisa.

A Dios por haberme demostrado que con paciencia, fortaleza y sobre todo con fe se puede alcanzar las metas propuestas.

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI

FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS Y RECURSOS NATURALES

TÍTULO: “Adaptación de 3 variedades de amaranto (*Amaranthus spp.*) en la Comunidad de Yugsiloma, Cantón Latacunga, Provincia de Cotopaxi, 2016”

Autor: Erika Janeth Guano Quinatoa

RESÚMEN

La presente investigación tiene como propósito: Evaluar la adaptación de tres variedades de amaranto (*Amaranthus spp.*) en la Comunidad de Yugsiloma. La parte experimental de campo se realizó en el sector de Yugsiloma ubicado en la Parroquia Juan Montalvo, Cantón Latacunga, Provincia Cotopaxi. Se utilizó un Diseño de Bloques Completos al Azar con un arreglo factorial A x B. Las variedades evaluadas fueron: INIAP Alegría, Krepysh, Don Pedro y Valentina. Mientras que el bioestimulante utilizado en la investigación fue “Seaweed Extract” hecho a base de extracto de algas marinas. Se evaluó el cultivo durante los dos primeros meses y se procedió a tomar datos a partir del segundo mes del periodo vegetativo del cultivo, se evaluó cada 2 días los parámetros biométricos como: longitud del tallo, diámetro del tallo, cantidad de hojas, y tamaño de inflorescencia. El bioestimulante *Seaweed Extract* mostró un efecto positivo en la variedad INIAP Alegría para la variable longitud de tallo, en la cual el mejor tratamiento se evidenció en el T1 (INIAP Alegría + *Seaweed Extract*) con un promedio de 10,21 cm, en la variable diámetro de tallo el mejor tratamiento fue el T1 (INIAP Alegría + *Seaweed Extract*) con un promedio de 0,57 cm, para la variable de cantidad de hojas el mejor tratamiento se evidenció en el T1 (INIAP Alegría + *Seaweed Extract*) con un promedio de 5,73 cm. Las variedades INIAP Alegría y Valentina presentaron la mejor adaptabilidad en campo abierto bajo las condiciones agroclimáticas del sector de Yugsiloma.

Palabras clave: adaptación, amaranto, bioestimulante, Seaweed Extract, parámetros biométricos.

COTOPAXI TECHNICAL UNIVERSITY

FACULTY OF AGRICULTURAL SCIENCE AND NATURAL RESOURCES

TOPIC: “Adaptation of 3 varieties of amaranth (*Amaranthus spp.*) in Yugsiloma located in the Parish Juan Montalvo, Canton Latacunga, Province Cotopaxi, 2016”

Author: Erika Janeth Guano Quinatoa

ABSTRACT

The following research aims to: Evaluate the adaptation of three amaranth varieties (*Amaranthus spp.*) in the Yugsiloma Community. The work field was realized in Yugsiloma located in the Parish Juan Montalvo, Canton Latacunga, Province Cotopaxi. It was used a randomized Block Design with a factorial arrangement A x B. The varieties evaluated were: INIAP Alegría, Krepysh, Don Pedro and Valentina and the bio stimulator was used called "Seaweed Extract" made of seaweed extract. The crop was evaluated during two months and data were gather from the second month of the growing period, biometric parameters were evaluated every 2 days such as: stem length, stem diameter, leaves number, and size of inflorescence. The Seaweed bio stimulator extract showed a positive effect on the sort of INIAP Alegría in the variable stem length, in which the improvement in T1 (INIAP Alegría + Seaweed Extract) with an average of 10.21 cm, in the variable stem diameter the best treatment was T1 (INIAP Alegría + Seaweed Extract) with an average of 0.57 cm, for the leaves number variable the best treatment was evidenced in T1 (INIAP Alegría + Seaweed Extract) with an average of 5.73 cm. The INIAP Alegría and Valentina varieties showed the best adaptability in the open field under the agro climatic conditions of the Yugsiloma sector.

Key words: Adaptation, amaranth, bio stimulator, Seaweed Extract, biometric parameters.

INDICE

DECLARACIÓN DE AUDITORÍA	i
CONTRATO DE CESIÓN NO EXCLUSIVA DE DERECHOS DE AUTOR.....	ii
AVAL DEL TUTOR DE PROYECTO DE INVESTIGACIÓN	v
APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE TITULACIÓN.....	vi
AGRADECIMIENTO	vii
DEDICATORIA.....	viii
RESÚMEN	ix
ABSTRACT	x
1. INFORMACIÓN GENERAL.....	1
2. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO	3
3. JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO	4
4. BENEFICIARIOS DEL PROYECTO.....	5
5. EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN:	6
6. OBJETIVOS:.....	6
6.1. General	6
6.2. Específicos.....	6
7. ACTIVIDADES Y SISTEMA DE TAREAS EN RELACIÓN A LOS OBJETIVOS PLANTEADOS	7
8. FUNDAMENTACIÓN CIENTÍFICO TÉCNICA	9
8.1. Amaranto	9
8.2. Clasificación taxonómica	10
8.3. Descripción botánica de especies de amaranto	10
8.3.1. Amaranthus caudatus.....	10
8.3.1.1. Tallos.....	10
8.3.1.2. Hojas.....	10
8.3.1.3. Inflorescencias.....	10
8.3.1.4. Flores.....	11
8.3.1.5. Fruto.....	11
8.3.1.6.Semillas	11
8.3.2. Amaranthus cruentus.....	11
8.3.2.1.Tallo.....	11
8.3.2.2.Hojas.....	11

8.3.2.3. Inflorescencias	11
8.3.2.4. Flores masculinas	12
8.3.2.5. Flores femeninas.....	12
8.3.2.6. Fruto	12
8.3.2.7. Semillas	12
8.3.3. <i>Amaranthus hypochondriacus</i>	12
8.3.3.1. Tallo.....	12
8.3.3.2. Hojas.....	12
8.3.3.3. Inflorescencias	13
8.3.3.4. Flores masculinas	13
8.3.3.5. Flores femeninas.....	13
8.3.3.6. Fruto	13
8.3.3.7. Semillas	13
8.3.4. <i>Amaranthus tricolor</i>	13
8.3.4.1. Tallo.....	13
8.3.4.2. Hojas.....	14
8.3.4.3. Flores	14
8.3.4.4. Fruto	14
8.3.4.5. Semillas	14
8.4. Estados fenológicos del cultivo	14
8.4.1. Emergencia:.....	14
8.4.2. Fase vegetativa: (V1-Vn)	14
8.4.3. Fase reproductiva	15
8.4.4. Madurez fisiológica:.....	15
8.4.5. Madurez de cosecha:	15
8.5. Tecnología de manejo del cultivo:	15
8.5.1. Ciclo de cultivo:	16
8.5.2. Preparación del suelo:	16
8.5.3. Siembra:.....	16
8.5.4. Fertilización:	16
8.5.5. Control de plagas:	17
8.5.6. Control de enfermedades:	17
8.5.7. Riego:.....	17

8.5.8. Cosecha y trilla:.....	17
8.6. Factores biofísicos	17
8.6.1. Luz.....	18
8.6.2. Precipitación.....	18
8.6.3. Clima.....	18
8.6.4. Suelo.....	18
8.7. Valor nutritivo del amaranto	18
8.8. Polímeros.....	19
8.8.1. Newgel G.....	20
8.9. Bioestimulante.....	21
8.9.1. Seaweed extract.....	21
9. VALIDACIÓN DE LAS PREGUNTAS CIENTÍFICAS O HIPÓTESIS.....	23
10. METODOLOGÍAS Y DISEÑO EXPERIMENTAL:.....	24
10.1. Diseño de la investigación.....	24
10.2. Diseño Metodológico	25
10.2.1. Factores en estudio	25
10.3. Unidad Experimental.....	26
10.4. Tipo de investigación	27
10.4.1. Método.....	27
10.4.1.1. Experimental.-	27
10.4.1.2. Científico.-	28
10.4.2. Técnica.....	28
10.4.2.1. Observación científica.-	28
10.4.2.2. Fichaje.-	28
10.5. Diseño Experimental	28
10.5.1. Variables a evaluar	29
10.5.1.1. Longitud del tallo	29
10.5.1.2. Diámetro del tallo	29
10.5.1.3. Cantidad de hojas.....	29
10.5.1.4. Tamaño de la inflorescencia	29
10.5.1.5. Días de emergencia.....	29
11. ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS:.....	30
11.1. Variables a evaluar	30

11.1.1. Longitud del tallo (cm).....	30
11.1.2. Diámetro del tallo (cm)	32
11.1.3. Cantidad de hojas (N° hojas).....	33
11.1.4. Tamaño de la inflorescencia (cm)	35
12. IMPACTOS (TÉCNICOS, SOCIALES, AMBIENTALES O ECONÓMICOS):.....	37
13. PRESUPUESTO PARA LA PROPUESTA DEL PROYECTO:.....	38
14. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	39
14.1. Conclusiones.....	39
14.2. Recomendaciones.	40
15. BIBLIOGRAFIA.....	41
16. ANEXOS.....	43

INDICE DE GRÁFICOS

Gráfico N°1: Longitud del tallo vs tratamientos.	31
Gráfico N°2: Cantidad de hojas vs tratamientos	33
Gráfico N°3: Cantidad de hojas vs tratamientos	35
Gráfico N°4: Tamaño de inflorescencia vs tratamientos.....	36

INDICE DE TABLAS

Tabla N°1: Taxonomía del Amaranto	10
Tabla N°2: Valor nutritivo del Amaranto (<i>Amaranthus spp.</i>) del grano	19
Tabla N°3: Contenido del Newgel G.....	20
Tabla N°4: Dosis de aplicación	20
Tabla N°5: Compuestos reguladores de crecimiento del bioestimulante de crecimiento Seaweed Extract.....	21
Tabla N°6: Descripción de los tratamientos.....	26
Tabla N°7: Operacionalización de las variables.....	27
Tabla N°8: Esquema del ADEVA	28
Tabla N°9: Análisis de varianza para la longitud del tallo (cm).	30
Tabla N°10: Prueba de Tukey al 5% para tratamientos en la variable longitud del tallo (cm).30	
Tabla N°11: Prueba de Tukey al 5% para variedades en la variable longitud del tallo (cm)...	31
Tabla N°12: Análisis de varianza para el diámetro del tallo (cm).	32
Tabla N°13: Prueba de Tukey al 5% para tratamientos en la variable diámetro del tallo (cm).32	
Tabla N°14: Prueba de Tukey al 5% para variedades en la variable diámetro del tallo (cm)..	32
Tabla N°15: Análisis de varianza para cantidad de hojas (N° hojas).....	34
Tabla N°16: Prueba de Tukey al 5% para tratamientos en la variable cantidad de hojas (N° hojas).....	34
Tabla N°17: Prueba de Tukey al 5% para variedades en la variable cantidad de hojas (N° hojas).....	34
Tabla N°18: Análisis de varianza para el tamaño de la inflorescencia cm).	35
Tabla N°19: Prueba de Tukey al 5% para tratamientos en la variable tamaño de la inflorescencia (cm).	36
Tabla N°20: Prueba de Tukey al 5% para variedades en la variable tamaño de la inflorescencia (cm).	36

INDICE DE ANEXOS

Anexo N° 1: Aval de traducción	43
Anexo N° 2: Hojas de Vida	44
Anexo N° 3: Siembra de amaranto en bandejas y mantenimiento	49
Anexo N° 4: Siembra de amaranto en Yugsiloma.....	50
Anexo N° 5: Toma de datos	51
Anexo N° 6: Variedades en estudio.....	52
Anexo N° 7: Aplicación del bioestimulante Seaweed Extract	53
Anexo N° 8: Cuadro de datos de longitud del tallo (cm)	54
Anexo N° 9: Cuadro de datos del diámetro del tallo (cm)	55
Anexo N° 10: Cuadro de datos de cantidad de hojas (N° de hojas)	56
Anexo N° 11: Cuadro de datos de tamaño de inflorescencia (cm).....	57

1. INFORMACIÓN GENERAL

Título del Proyecto:

Adaptación de 3 variedades de amaranto (*Amaranthus spp.*) en la Comunidad de Yugsiloma, Cantón Latacunga, Provincia de Cotopaxi, 2016.

Fecha de inicio:

Abril - 2016

Fecha de finalización:

Marzo - 2017

Lugar de ejecución:

Barrio Yugsiloma - Parroquia Juan Montalvo - Cantón Latacunga - Zona 3 - Provincia Cotopaxi.

Facultad que auspicia:

Facultad de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales.

Carrera que auspicia:

Ingeniería Agronómica.

Proyecto de investigación vinculado:**Equipo de Trabajo:**

Responsable del Proyecto: Ing. M.Sc. Carlos Javier Torres. PhD.

Tutor: Ing. M.Sc. Carlos Javier Torres Miño PhD.

Lector 1(Presidente): Ing. Cristian Santiago Jiménez Jácome Mg.

Lector 2: Ing. Karina Paola Marín Quevedo Mg.

Lector 3: Ing. David Santiago Carrera Molina Mg.

(Anexo N° 2: Hojas de Vida)

Coordinador del Proyecto

Nombre: Erika Janeth Guano Quinatoa

Teléfonos: 0991096870

Correo electrónico: erika.guano1@utc.edu.ec

Área de Conocimiento:

Agricultura, silvicultura y pesca.

Línea de investigación:

Línea 2: Desarrollo y seguridad alimentaria.

Se entiende por seguridad alimentaria cuando se dispone de la alimentación requerida para mantener una vida saludable. El objetivo de esta línea será la investigación sobre productos, factores y procesos que faciliten el acceso de la comunidad a alimentos nutritivos e inocuos y supongan una mejora de la economía local.

Sub línea de investigación de la Carrera:

Sub línea: Producción agrícola sostenible

2. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

El amaranto de grano se domesticó en América hace más de 4 000 años por culturas precolombinas y de allí posiblemente se difundió a otras partes del mundo. En Ecuador, los granos andinos forman parte de los sistemas de producción, principalmente en la región sierra, ya que son cultivadas en asociación, intercaladas, en monocultivos o en rotación con otros cultivos. (INIAP, 2012)

El cultivo de amaranto, *Amaranthus spp*, originario de América y conocido en Ecuador como ataco, sangoracha o quinua de castilla, ha sido desplazado de los campos de cultivo, hasta casi desaparecer como especie alimenticia. (INIAP, 2010)

En la actualidad el amaranto es poco cultivado en las comunidades ecuatorianas, la falta de conocimiento, la escasez de semilla, ha influenciado para que el agricultor no lo vea como un cultivo alternativo, dándole muy poca importancia y desconociendo las características nutricionales del mismo, así como el amplio rango de adaptación a ambientes desfavorables, sequía, altas temperaturas o suelos salinos, los mismos que son limitantes para otros cultivos.

Se consideró importante iniciar este trabajo de investigación para dar a conocer el comportamiento agronómico del cultivo, en condiciones agroclimáticas del sector de Yugsiloma. Al realizar la siembra de distintas variedades de amaranto se puede adoptar una de estas y de preferencia la que reaccione de mejor manera dentro de sus programas de rotación y que además contribuyan a la seguridad alimentaria de la población.

Las características del amaranto, especialmente su resistencia al ataque de plagas y enfermedades, así como la resistencia a la sequía, facilitarían la reinserción de este cultivo, en las condiciones agroclimáticas de esta comunidad.

El amaranto puede ser aprovechado para elaboración de harinas y mezcla con otros cereales, dando como resultado un alimento rico en nutrientes aportando a la dieta nutricional de los moradores de este sector. La presente investigación se realizó en la Barrio Yugsiloma, Parroquia Juan Montalvo, Cantón Latacunga Provincia de Cotopaxi en donde se analizó la adaptabilidad de variedades de amaranto (semilla blanca y negra), además se determinó datos relevantes en los dos primeros meses de cultivo.

3. JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO

En la actualidad el amaranto no es cultivado en gran escala debido a la falta de conocimiento, escasez de semilla, causas primordiales que han influenciado para que el agricultor no vea al amaranto como un cultivo alternativo. Este proyecto de investigación tiene la finalidad de realizar una inserción del cultivo de amaranto en la comunidad de Yugsiloma llevando a cabo la siembra y estudio de tres variedades de amaranto de alto interés agronómico e industrial y la comparación con una variedad trabajada por el INIAP, las mismas que serán evaluadas en los dos primeros meses de cultivos, además se complementará el estudio hasta obtener datos de producción que servirán para poder determinar si la producción de amaranto genera beneficios económicos directos, que puedan ser aprovechados por los habitantes del sector de Yugsiloma.

Al obtener datos de adaptabilidad de las variedades de amaranto en estudio se podrá identificar la variedad con mayor perspectiva agronómica y de interés agroindustrial, pudiendo generar alternativas de innovación de nuevos productos alimenticios de calidad que pueden ser comercializados por los habitantes del sector.

Este proyecto además de obtener rentabilidad financiera tiene un enfoque social que permitirá mejorar la calidad de vida de los habitantes del sector de Yugsiloma.

4. BENEFICIARIOS DEL PROYECTO

El manejo adecuado de los cultivos ancestrales como: chocho, quinua y amaranto son importantes y se puede aprovechar para que los habitantes del sector de Yugsiloma lo consideren como un cultivo permanente.

Por otro lado, la Universidad Técnica de Cotopaxi, a través de proyectos de investigación da respuesta a la problemática de la población local, debido a esto este proyecto de acción participación con la comunidad de Yugsiloma pretende trabajar con las mujeres con la finalidad de empoderar su proceso agroeconómico, los beneficiarios directos serán 30 mujeres.

Además se verán beneficiados investigadores a cargo de este proyecto. De igual manera los estudiantes de los ciclos superiores se beneficiarán con procesos de investigación formativa que serán de gran beneficio para fortalecer el nivel académico e investigativo.

5. EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN:

La falta de conocimiento, escasez de semilla y otras causas han sido los principales factores para que los habitantes de Yugsiloma no vean al amaranto como un cultivo alternativo.

Debido a la ausencia de una variedad de amaranto que se adapte de mejor manera a las condiciones agroclimáticas de Yugsiloma y debido a los bajos rendimientos de producción de este cultivo, se ha visto primordial la implementación de este proyecto de investigación para analizar la variedad que se adapte mejor a la zona y que esta sea de beneficio para todos los habitantes del sector obteniendo mayores resultados en su productividad.

6. OBJETIVOS:

6.1. General

- Evaluar la adaptación de 3 variedades de amaranto (*Amaranthus spp.*) en la Comunidad de Yugsiloma.

6.2. Específicos

- Determinar los parámetros biométricos de 3 variedades de amaranto en sus diferentes etapas fenológicas durante los primeros dos meses de cultivo.
- Identificar la acción del bioestimulador (Seaweed Extract) sobre los parámetros biométricos en las variedades en estudio.
- Establecer la variedad de amaranto que presente mejor adaptabilidad en el sector de Yugsiloma.

7. ACTIVIDADES Y SISTEMA DE TAREAS EN RELACIÓN A LOS OBJETIVOS PLANTEADOS

SISTEMA DE TAREAS EN RELACIÓN A LOS OBJETIVOS PLANTEADOS			
Objetivo 1	Actividad (tareas)	Resultado de la actividad	Medios de Verificación
Determinar los parámetros biométricos de 3 variedades de amaranto en sus diferentes etapas fenológicas durante los primeros dos meses de cultivo.	Toma de datos de los parámetros biométricos.	Caracterización de los parámetros biométricos de las variedades en estudio durante los dos primeros meses de cultivo.	Base de datos Libro de campo Análisis de resultados
Objetivo 2	Actividad (tareas)	Resultado de la actividad	Medios de Verificación
Identificar la acción del bioestimulador (Seaweed Extract) sobre los parámetros biométricos en las variedades en estudio.	Medición de los parámetros biométricos de las variedades en estudio. Aplicación del bioestimulante cada 15 días.	El uso del bioestimulador (Seaweed Extract) muestra una acción significativa sobre los parámetros biométricos en las diferentes variedades de amaranto en estudio.	Base de datos Libro de campo Análisis de resultados

Objetivo 3	Actividad (tareas)	Resultado de la actividad	Medios de Verificación
Establecer la variedad de amaranto que presente mejor adaptabilidad en el sector de Yugsiloma.	Recopilación de los datos obtenidos. Análisis de los datos obtenidos.	Identificación de la mejor variedad de amaranto adaptable al sector.	Base de datos Análisis de resultados

Elaborado por: Guano E. (2016)

8. FUNDAMENTACIÓN CIENTÍFICO TÉCNICA

8.1. Amaranto

El amaranto es un pseudocereal de cultivo anual. La palabra amaranto significa inmarcesible, que no se marchita; y viene del griego Amarantón, de (sin) y marainein (marchitar, palidecer). La familia Amaranthacea comprende más de 60 géneros y aproximadamente 800 especies de plantas herbáceas anuales o perennes, de las cuales tres son las principales productoras de grano: el *A. hypochondriacus* y el *A. cruentus*, cultivados en México y en Guatemala, y el *A. caudatus*, que se siembra en Perú. (Hernández & Herrerías, 1998)

El Amaranto (*Amaranthus spp.*) es un cultivo que fue un alimento básico en la antigüedad. Debido a su alto valor nutritivo y potencial agronómico se cree que el amaranto puede convertirse en un cultivo importante. (Ramírez et al., 2011)

Tomando en cuenta la importancia alimenticia del amaranto que lo coloca como un cultivo alternativo para la obtención de proteínas, se ha venido desarrollando una serie de investigaciones a nivel nacional e internacional en los últimos años con el fin de lograr su introducción en zonas donde no se cultiva y de aumentar su productividad en zonas donde tradicionalmente se cultiva. (Mapes, Diaz, Collazo, & Bye, 1995)

Cultivo de amaranto

El cultivo de Amaranto se distribuye ampliamente en América, donde presenta gran variabilidad, que se aprecia en la diversidad de características de la planta, tipo de inflorescencia, color de la semilla, precocidad, contenido proteico de semilla y resistencia a plagas y enfermedades. Se caracteriza por ser una especie anual, herbácea o arbustiva de diversos colores que van del verde al morado o púrpura con distintas coloraciones intermedias. (Suquilinda, 1995)

El redescubrimiento de este tipo de alimentos olvidados por su alta calidad nutricional, podría contribuir a eliminar el hambre en las zonas más desfavorecidas del planeta y eliminar la dependencia excesiva de la humanidad de unos pocos cultivos, que amenaza la soberanía alimentaria y debilita nuestros organismos. (Mapes, Diaz, Collazo, & Bye, 1995)

8.2. Clasificación taxonómica

La clasificación taxonómica del Amaranto es la siguiente:

Tabla N°1: Taxonomía del Amaranto

Reino:	Vegetal
División:	Fanerógama
Clase:	Dicotiledónea
Orden:	Centrospermales
Familia:	Amarantaceae
Género:	Amaranthus
Especie:	Caudatus, cruentus, tricolor e hypochondriacus.
Nombre Científico:	<i>Amaranthus sp.</i>
Nombre Vulgar:	Ataco, Sangorache o Quinoa de Castilla

Fuente: (Suquilinda, 1995)

8.3. Descripción botánica de especies de amaranto

8.3.1. *Amaranthus caudatus*

Se cultiva en la región de Los Andes para el consumo del grano y también se comercializa como planta ornamental principalmente en Europa y Norteamérica. (Peralta, 2009)

8.3.1.1. Tallos

Verdes, marrones o con tonalidades púrpuras o rojas, glabros o con pubescencia, lanosa o vellosa, simples o ramificados.

8.3.1.2. Hojas

Simples, alternas, sin estípulas; pecíolo variable en longitud en una misma planta, a veces pubescente; el nervio medio usualmente se extiende en una terminación espinescente.

8.3.1.3. Inflorescencias

Terminales y axilares, generalmente espigas largas y delgadas, con ramificaciones axilares, pocas veces glomérulos axilares. (Díaz, 2011)

8.3.1.4. Flores

Unisexuales dispuestas a lo largo de una misma inflorescencia, las masculinas a menudo distribuidas en la porción apical y las femeninas cerca de la base, sésiles o subsésiles; con (3-5) sépalos, de igual o mayor tamaño que el fruto, de forma variable, dispuestos en 1 ó 2 series. Estambres usualmente del mismo número que los sépalos, libres entre sí. Estigmas 3; estilos terminales, libres entre sí. (Díaz, 2011)

8.3.1.5. Fruto

Un utrículo, subtendido por brácteas o por partes del perianto, ligeramente rugoso en la caliptra, dehiscencia transversal, pocas veces irregular.

8.3.1.6. Semillas

Solitarias, orbiculares a lenticulares, de color variable, brillante u opacas. (Díaz, 2011)

8.3.2. *Amaranthus cruentus*

Es originaria de México y Centroamérica, donde se cultiva principalmente para obtener grano, también sirve para su consumo. (Peralta, 2009)

8.3.2.1. Tallo

Verde con tonalidades rojizas, esparcidamente lanoso en el eje principal, simple o muy ramificado, con estrías longitudinales que le dan aspecto acanalado.

8.3.2.2. Hojas

Ovado-lanceoladas, elípticas a obovadas, de 2-14 cm de largo, 1-7 cm de ancho, verde claro o con tonalidades rojizas, pecíolo de 3-11 cm de largo; ápice agudo, algo aristado.

8.3.2.3. Inflorescencias

En panículas terminales densas con numerosas ramificaciones laterales en forma de espigas delgadas y gruesas, 5-12 cm de largo, 1-1,5 cm de ancho, con la mitad proximal erguida y la mitad distal curvada; inflorescencias laterales más pequeñas que las terminales, de 2-5 cm de largo, 0,5 cm de ancho; aristadas, púrpuras o verdes, ligeramente translúcidas. (Díaz, 2011)

8.3.2.4. Flores masculinas

Con perianto foliáceo compuesto por 5 sépalos de 2,1- 3,1 mm de largo, 0,6-0,8 mm de ancho, desiguales, oblongo-ovados a obovados, esparcidamente pubescentes; ápice aristado a agudo. Estambres 5, libres entre sí, en una serie; filamentos homodínamos de 1-1,7 mm de largo; anteras paralelas. (Díaz, 2011)

8.3.2.5. Flores femeninas

Con perianto foliáceo compuesto por 5 sépalos, de 2,4-3,3 mm de largo, 0,5-0,8 mm de ancho, oblongo-ovados; ápices aristados y ligeramente recurvados.

Estigmas 3; estilos terminales de 0,4-0,7 mm de largo, separados en la base. (Díaz, 2011)

8.3.2.6. Fruto

Utrículo, 2-2,5 mm de ancho, obovado a rómbico, tridentado, algo rugoso en la caliptra.

8.3.2.7. Semillas

De 1-1,5 mm de diámetro, redondeadas, lenticulares en secciones transversales, oscuras o blancas, opacas. (Díaz, 2011)

8.3.3. *Amaranthus hypochondriacus*

El cultivo del amaranto (*Amaranthus hypochondriacus*) tiene gran relevancia en México desde tiempos prehispánicos, principalmente por su uso en rituales religiosos y en la dieta humana. Actualmente, su importancia es mayor por su alto contenido de aminoácidos esenciales para el hombre. Procedente de la parte central de México, se cultiva para obtener el grano. (Peralta, 2009)

8.3.3.1. Tallo

Verde o con tonalidades rojizas, esparcidamente viloso a glabro, muy ramificado, estriado.

8.3.3.2. Hojas

Ovadas, rómbicas a ovado-elípticas, 1-9 cm de largo, 0,6-6 cm de ancho, con tonalidades rojizas o amarillentas, cartáceas, algo coriáceas, esparcidamente vilosas a glabras; pecíolos de 1-7 cm de largo; base obtusa; margen entero a ligeramente crenado; ápice angostamente corto-acuminado. (Díaz, 2011)

8.3.3.3. Inflorescencias

En espigas terminales y axilares, panículas y glomérulos axilares cortos, verdes, con tonalidades rojizas o totalmente rojas; brácteas ovadolanceoladas, 2,5-3,5 mm de largo, mayores al tamaño de los sépalos, carinadas, esparcidamente vilosas a glabras, ápice apiculado a pungente y terminando en una arista espinescente con una vena central. (Díaz, 2011)

8.3.3.4. Flores masculinas

Con perianto foliáceo, algo cartáceo, compuesto por 5 sépalos de 1,6- 3,1 mm de largo, 0,4- 0,9 mm de ancho, desiguales, ovado-espátulados a ovado acuminados, glabros; ápice aristado. Estambres 5, libres entre sí, en una serie; filamentos homodínamos de 1,2-2,2 mm de largo; anteras paralelas, dehiscencia longitudinal extrorsa. (Díaz, 2011)

8.3.3.5. Flores femeninas

Con perianto escarioso compuesto por 5 sépalos de 2-2,5 mm de largo, 0,5-0,9 mm de ancho, desiguales, ovado-espátulados a lanceolado elípticos, glabros; ápice agudo a mucronado. Estigmas 3; estilos terminales de 0,4- 0,7 mm de largo, separados en la base. (Díaz, 2011)

8.3.3.6. Fruto

Fruto en pixidio de longitud similar a la de los tépalos, estrechándose progresivamente en el ápice en un pico ancho.

8.3.3.7. Semillas

Semillas de 1-1,3 mm de diámetro máximo, lenticulares en sección transversal, brillantes, marrón a vino tinto. (ASTURNATURA, 2016)

8.3.4. Amaranthus tricolor

Es una planta herbácea, anual, que tiene un origen mesoamericano precolombino. Esta planta es utilizada en gran forma, existiendo planes que promueven su consumo, dados sus nutrientes y diversas propiedades. (Cazabonne, 2008)

8.3.4.1. Tallo

Tallo grueso, generalmente muy ramificado, y las ramas angulosas, glabras o provistas en las partes superiores con escaso (o densa en inflorescencia), \pm pelos crujientes. (Ecured, 2012)

8.3.4.2. Hojas

Hojas glabras o pilosas, muy variable en tamaño, largo (hasta de 8 cm) pecioladas, la lámina ampliamente ovadas, ovado-romboidal o ampliamente elípticas a lanceolado-oblongas, emarginado a obtusos o agudos en el ápice, la base cuneada poco a atenuar, a lo largo del pecíolo decurrente.

8.3.4.3. Flores

Flores verdes en racimos globosos \pm de 4-25 mm de diámetro, flores masculinas y femeninas entremezcladas. Las brácteas y bractéolas ampliamente ovado-deltoides o, bracteolas iguales o más cortas que el perianto. (Díaz, 2011)

8.3.4.4. Fruto

El fruto en forma de cápsula ovoide de 2,25-2,75 mm, membranosa, oscuramente arrugada.

8.3.4.5. Semillas

Semillas 1-1,5 mm, negro o marrón, brillante, muy débilmente reticulada, lenticular. (Ecured, 2012)

8.4. Estados fenológicos del cultivo

8.4.1. Emergencia:

Es la fase en la cual las plantas emergen del suelo y muestran sus dos cotiledones extendidos. Todas las hojas verdaderas sobre los cotiledones tienen un tamaño menor a 2 cm de largo. Este estado puede durar de 8 a 21 días dependiendo de las condiciones agroclimáticas. (Chagaray, 2005)

8.4.2. Fase vegetativa: (V1-Vn)

Estas se determinan contando el número de nudos en el tallo principal donde las hojas se encuentran expandidos por lo menos 2 cm de largo. El primer nudo corresponde al estado V1 el segundo es V2 y así sucesivamente. A medida que las hojas basales senescen la cicatriz dejada en el tallo principal se utiliza para considerar el nudo que corresponda. La planta comienza a ramificarse en estado V4. (Chagaray, 2005)

8.4.3. Fase reproductiva

Inicio de panoja: El ápice de la inflorescencia es visible en el extremo del tallo. Este estado se observa entre 50 y 70 días después de siembra.

Panoja: La panoja tiene al menos 2 cm de largo.

Término de panoja: La panoja tiene al menos 5 cm de largo. Si la antesis ya ha comenzado cuando se ha alcanzado esta etapa, la planta debería ser clasificada en la etapa siguiente.

Antesis: Al menos una flor se encuentra abierta mostrando los estambres separados y el estigma completamente visible. Las flores hermafroditas, son las primeras en abrir y generalmente la antesis comienza desde el punto medio del eje central de la panoja hacia las ramificaciones laterales de esta misma. En esta etapa existe alta sensibilidad a las heladas y al estrés hídrico.

Llenado de granos: La antesis se ha completado en al menos el 95% del eje central de la panoja. Esta etapa puede ser dividida en: Grano lechoso, las semillas al ser presionadas entre los dedos, dejan salir un líquido lechoso. Grano pastoso, las semillas al ser presionadas entre los dedos presentan una consistencia pastosa de color blanquecino. (Chagaray, 2005)

8.4.4. Madurez fisiológica:

Un criterio para determinar madurez fisiológica aún no ha sido establecido; pero el cambio de color de la panoja es el indicador más utilizado. En panojas verdes, éstas cambian de color verde a un color oro y en panojas rojas cambian de color rojo a café-rojizo. Además las semillas son duras y no es posible enterrarles la uña. En este estado al sacudir la panoja, las semillas ya maduras caen. (Chagaray, 2005)

8.4.5. Madurez de cosecha:

Las hojas mueren y caen, la planta tiene un aspecto seco de color café. (Suquilinda, 1995)

8.5. Tecnología de manejo del cultivo:

El rango de adaptación para el amaranto va desde el nivel del mar hasta los 2800 m de altitud, debido a su fácil adaptación a climas, suelos y alturas, la diversificación de la producción del amaranto ha visto cierto desarrollo. (INIAP, 2014)

8.5.1. Ciclo de cultivo:

La duración del ciclo vegetativo depende tanto de la variedad y especie a cultivar, como del ambiente. En general el ciclo del cultivo varía entre 120 y 180 días, pero puede darse casos extremos como 90 o 240 días. (INIAP, 2014)

8.5.2. Preparación del suelo:

Se pueden hacer siembras directas o mediante transplantes de plántulas previamente germinadas en semilleros. Cuando la siembra es directa es conveniente preparar el suelo (arada, rastrada y surcada) con máquina o yunta hasta que quede completamente mullido. (INIAP, 2014)

8.5.3. Siembra:

La siembra se puede realizar en surcos, de aproximadamente 10 cm de profundidad y separados a 60 o 70 cm. Dentro del surco se puede sembrar a chorro continuo o en golpes separados a 20 cm; se puede colocar entre 10 y 20 semillas por golpe y luego tapar con 1 a 2 cm de suelo suelto. La época óptima es en los meses de diciembre a enero, de preferencia en días muy buenos y buenos de acuerdo con el calendario lunar. Cuando la época es muy lluviosa, es preferible colocar las semillas a un costado del surco para evitar el arrastre de estas o un tapado excesivo por acción de las lluvias. También se puede hacer siembras mecánicas utilizando las sembradoras de hortalizas o de pasto como alfalfa o trébol. La densidad de siembra varía entre 2 y 6 kg/ha, cuando la siembra es mecanizada y hasta 10 kg/ha, cuando es manual. (INIAP, 2014)

8.5.4. Fertilización:

La fertilización se la realiza de acuerdo al resultado de análisis de suelo. Una recomendación de fertilización general es aplicar 100-60-20 kg por hectárea de N-P₂O₅-K₂O, equivalente a 200 kg de 10-30-10 a la siembra más 200 kg de urea o nitrato de amonio a la deshierba. (INIAP, 2012)

Control de malezas:

Manual: Una deshierba o rascadillo entre 30 y 45 días después de la siembra. Una deshierba y aporque a los 60 días después de la siembra.

Químico: En post emergencia, usando pantalla, se recomienda el uso del herbicida Paraquat (Gramoxone) en dosis de 2 litros por hectárea. (INIAP, 2012)

8.5.5. Control de plagas:

Se recomienda aplicar pesticidas solamente cuando el nivel de población de las plagas pueda causar daño al cultivo. Para trozadores (*Agrotys sp.*), se recomienda Decis (*Deltametrina*) en dosis de 400 cc por hectárea. (INIAP, 2012)

8.5.6. Control de enfermedades:

Las enfermedades que afectan al cultivo son: mal de semillero causado por *Pythium*, *Phytophthora* y *Rhizoctonia*, por lo que se recomienda evitar suelos con estos problemas. Las enfermedades foliares que afectan al amaranto son oídium (*Erysiphe spp.*), esclerotinia (*Sclerotinia sclerotiorum*), curvularia y alternaria (*Alternaria spp.*); todavía no constituyen un problema importante en este cultivo en el país, por lo que no se recomienda controles químicos. También se ha observado en forma eventual la presencia de micoplasma en algunos campos de amaranto. Se recomienda eliminar, quemar o enterrar las plantas con esclerotinia o micoplasma y realizar rotaciones de cultivo. (INIAP, 2012)

8.5.7. Riego:

El cultivo de amaranto es de temporal o secano. En áreas con disponibilidad de riego, se debe regar por gravedad o surco. El volumen de entrada (gasto) del agua no debe ser abundante y se debe distribuir simultáneamente en varios surcos; la velocidad a lo largo del surco debe ser moderada. El número y frecuencia de riegos varía con el tipo de suelo y las condiciones climáticas. En ausencia de lluvia puede ser necesario regar cada 30 días, con énfasis en floración y llenado de grano. (INIAP, 2012)

8.5.8. Cosecha y trilla:

Se realiza en forma manual, cortando las panojas que presentan cierta dehiscencia o caída de grano de la base de las mismas. Los granos presentan cierta dureza cuando están llegando a su madurez. La trilla puede ser manual o con máquinas para cereales de grano pequeño. (INIAP, 2012)

8.6. Factores biofísicos

El amaranto es un cultivo que requiere una amplia gama de factores biofísicos. Se ha demostrado que muchas especies toleran muy bien ciertos niveles de salinidad en el suelo.

Sin embargo hay especies como *A. tricolor* que también prosperan en suelos con altos niveles de aluminio (suelos ácidos). Todas las especies prosperan muy bien en ambientes con alta luminosidad. (INIAP, 2014)

8.6.1. Luz

La mayoría de las variedades de kiwicha requieren períodos cortos de luz diurna. Sin embargo, hay especies que florecen en días cuyo período es de 12 a 16 horas. (Salta, 2015)

8.6.2. Precipitación

El grano se desarrolla en áreas que recibe apenas 200 mm. de agua de lluvia, requiere tanta humedad como el sorgo y la mitad de la requerida por el maíz, al momento de germinar necesita un razonable nivel de humedad, también algo de humedad se requiere durante la época de polinización. (Salta, 2015)

8.6.3. Clima

El rango de adaptación para el amaranto va desde el nivel del mar hasta los 2 800 m de altitud, sin embargo, las especies que mejor comportamiento presentan a altitudes superiores a los 1 000 m son *Amaranthus caudatus* y *Amaranthus quitensis*. En general todas las especies crecen mejor cuando la temperatura promedio no es inferior a 15°C y temperaturas de 18° a 24°C parecen ser las óptimas para el cultivo. (Nieto, 1982)

8.6.4. Suelo

El género *Amaranthus*, se adapta a una amplia gama de tipos de suelo, sin embargo, las especies productoras de grano, prosperan mejor en suelos bien drenados con pH neutro o alcalino (generalmente superior a 6), no así las especies cultivadas como verdura que prefieren suelos fértiles, con abundante materia orgánica y con pH más bajo. En general se ha demostrado que muchas especies toleran muy bien ciertos niveles de salinidad en el suelo, sin embargo hay especies como *Amaranthus tricolor* que también prosperan en suelos con altos niveles de aluminio (suelos ácidos). (Nieto, 1982)

8.7. Valor nutritivo del amaranto

El amaranto tiene la ventaja frente a la quinua de no contener saponinas, por lo que no requiere del proceso de desaponificación y no representa un riesgo para el consumo ni para el medio ambiente. (Suquilinda, 1995)

El valor nutritivo del Amaranto es relevante en proteína y dentro de esta su contenido de Lisina es muy superior a los demás alimentos de uso común. Son significativos los contenidos de grasa, fibra y minerales, dentro de los que sobresalen el Hierro y el Calcio. El valor nutritivo del Amaranto como verdura supera en mucho a otras verduras y hortalizas de uso común, como el Tomate, Pepinillo, Lechuga y Espinaca y los contenidos de Oxalatos (compuestos tóxicos contenidos en las hojas de Amaranto) no superan el 4.6%, nivel que es inofensivo para la salud humana. Estos se destruyen casi en su totalidad con el proceso de cocción con el tratamiento caliente húmedo. (Nieto, 1982)

Tabla N°2: Valor nutritivo del Amaranto (*Amaranthus spp.*) del grano

CARACTERÍSTICA	GRANO
Proteína %	12.0 – 19.0
Grasa %	6.1 – 8.1
Fibra %	3.5 – 5.0
Carbohidratos %	71.8
Cenizas %	3.0 – 3.3
Calcio %	130.0 – 154.0
Fósforo %	530.0
Potasio %	800.0
Hierro %	6.3 – 12.8
Lisina %	0.8 – 1.0
Vitamina C %	1.5
Calorías %	391

Fuente: (Figuerola & Romero, 2008)

8.8. Polímeros

Los polímeros son macromoléculas generalmente orgánicas, formadas por la unión de moléculas más pequeñas llamadas monómeros. Los polímeros agrícolas son productos que aplicados en la tierra o sustrato, a la dosis adecuada y bien mezclados en ella, ayudan a crear reservas de humedad a disposición de las plantas que sobre ese terreno se cultivan. También llamados hidrogeles agrícolas o superabsorbentes. (Cuenca, 2011)

8.8.1. Newgel G

Es un polímero de alta capacidad de absorción (300 veces su peso en agua) que maneja eficientemente la humedad del suelo durante épocas de sequía. Cuando Newgel G es añadido al suelo, sus polímeros se inflan de agua sobre los cuáles las raíces crecen directamente y de donde obtienen la cantidad de agua que necesitan. El 95% de agua absorbida por Newgel G está disponible para la planta. (Ecuaquimica, 2015)

Beneficios de Newgel G

Mejora la capacidad de retención del agua e incrementa la asimilación de los nutrientes tales como: Nitrógeno, Fósforo, Potasio y elementos menores. Contiene Potasio en su formulación, el cual ayuda al crecimiento y desarrollo de las plantas. Evita el “Stress” por transplante y protege a las plantas antes que estas alcancen el punto de marchitez permanente. (Ecuaquimica, 2015)

Análisis de contenido:

Tabla N°3: Contenido del Newgel G

Polímero Acrilamina de Potasio	99.9 %
Potasio (K ₂ O)	0.1 %
TOTAL	100 %

Fuente: (Ecuaquimica, 2015)

Tabla N°4: Dosis de aplicación

Semilleros	5-10 g por m ²
Bolsas de Almácigos	0.3 – 1.0 kg por m ³ de tierra o sustrato
Transplante	3 – 6 g por litro de agua
Banda	8 – 10 kg/ha
Voleo	20 – 25 kg/ha

Fuente: (Ecuaquimica, 2015)

8.9. Bioestimulante

Los bioestimulantes agrícolas incluyen diferentes formulaciones de sustancias que se aplican a las plantas o al suelo para regular y mejorar los procesos fisiológicos de los cultivos, haciéndolos más eficientes. Los bioestimulantes actúan sobre la fisiología de las plantas a través de canales distintos a los nutrientes, mejorando el vigor, el rendimiento y la calidad, además de contribuir a la conservación del suelo después del cultivo. (Valagro, 2014)

8.9.1. Seaweed extract

El extracto de algas marinas de Noruega (*Ascophyllum nodosum*) es considerado como una selección superlativa para uso en cultivos extensivos, en hortalizas, frutales y ornamentales. El extracto contiene más de 60 nutrientes, especialmente N-P-K además de calcio, magnesio, azufre, micronutrientes aminoácidos, citoquininas, giberelinas y auxinas promotoras de crecimiento. (Ecuquímica, 2015)

Los micronutrientes están en forma de quelatos naturales (ácidos algínico y manitol) los que proporcionan y favorecen el color y el vigor de las plantas. El extracto se obtiene usando un procedimiento a bajas temperaturas las mismas que no destruyen los aminoácidos y auxinas como lo hacen los procesos a altas temperaturas. Seaweed Extract además, promueve la generación de metabolitos propios de las plantas como las betaínas, que son un nuevo grupo de sustancias que protegen a los vegetales del ataque de enfermedades. (Ecuquímica, 2015)

Análisis de contenido:

Ingredientes activos	12.00%
----------------------	--------

(Incluyendo bioestimulantes)

Tabla N°5: Compuestos reguladores de crecimiento del bioestimulante de crecimiento Seaweed Extract

Auxinas	0.12 - 0.14 g/galón de extracto
AIA	0.22 - 0.26 g/galón de extracto
Citoquininas	Aproximadamente 100 ppm
Giberelinas	Activas

Fuente: (Ecuquímica, 2015)

Dosificación en aplicación foliar:

Banano, mango, maracuyá, caña de azúcar: 2-2.5 litros/ha con una frecuencia de 8-15 días.

Frutales: 380 - 1 000 cm³/ha. Diluir 500 - 1 000 litros agua/ha.

Cultivos extensivos y hortalizas: Las hortalizas son plantas de rápido crecimiento y responden bien a las aplicaciones foliares. Usar 1 litro de SEAWEED EXTRACT en 500-1 000 litros de agua/ha. La primera aplicación comienza cuando las plantas están en el estado de 4 hojas y luego cada 14 días o como se requiera.

Céspedes y plantas ornamentales: 150 - 400 cm³/ha, diluir en 500 - 1 000 litros de agua/ha. Siempre se requiere diluir en agua antes de usar el extracto. Aplicar en aspersión cubriendo completamente el follaje de las plantas. (Equaquímica, 2015)

9. VALIDACIÓN DE LAS PREGUNTAS CIENTÍFICAS O HIPÓTESIS.

Hipótesis nula:

- De las 3 variedades de amaranto (*Amaranthus spp.*) cultivadas ninguna muestra un buen nivel de adaptabilidad en la comunidad de Yugsiloma.

Hipótesis alternativa:

- De las 3 variedades de amaranto (*Amaranthus spp.*) cultivadas alguna muestra un buen nivel de adaptabilidad en la comunidad de Yugsiloma.

10. METODOLOGÍAS Y DISEÑO EXPERIMENTAL:

10.1. Diseño de la investigación

Lugar de la investigación.

El experimento estuvo situado en el sector de Yugsiloma, en la propiedad de la Sra. Romelia Bravo. Cuya ubicación es la siguiente:

Provincia	Cotopaxi
Cantón	Latacunga
Parroquia	Juan Montalvo
Sector	Yugsiloma
Altitud	2750 msnm (tierras bajas) 3350 msnm (tierras altas)
Latitud	0°56'55" S
Longitud	78°36'55"W

Fuente: (FLACSO, 2006)

Sitio de la investigación

Temperatura media	13.4 ° C
Humedad relativa	50 - 65 %
Textura	Arenoso
Drenaje	Rápido

Fuente: (INAMHI, 2016)

Talento Humano

POSTULANTE: Erika Janeth Guano Quinatoa

TUTOR: Ing. M.Sc. Carlos Javier Torres Miño. PhD.

Miembros del tribunal:

LECTOR 1(PRESIDENTE): Ing. Cristian Santiago Jiménez Jácome Mg.

LECTOR 2: Ing. Karina Paola Marín Quevedo Mg.

LECTOR 3: Ing. David Santiago Carrera Molina Mg.

Recursos Tecnológicos

Computadora, Impresora, Flash memory, Cámara fotográfica, Copias, Internet.

Materiales de Campo

- Semilla de amaranto (INIAP Alegría, Krepysh, Don Pedro, Valentina)
- Bioestimulador (Seaweed Extract)
- Cinta métrica
- Azada
- Rastrillo
- Estacas
- Piola
- Bomba de riego

Materiales de Oficina

Computadora Toshiba core I5, Internet, Flash memory.

10.2. Diseño Metodológico

10.2.1. Factores en estudio

Factor A. Variedades Amaranto (*Amaranthus spp.*)

- V1: INIAP Alegría (*Amaranthus caudatus*)
- V2: Krepysh (*Amaranthus hypochondriacus*)
- V3: Don Pedro (*Amaranthus hypochondriacus*)
- V4: Valentina (*Amaranthus tricolor*)

Factor B. Bioestimulador de crecimiento (A)

- A1: Con bioestimulante
- A2: Sin bioestimulante

Tratamientos

Estos resultan de la interacción de los niveles de los factores en estudio más 4 variedades de Amarantho (INIAP Alegría, Krepysh, Don Pedro, Valentina) dando un total de 8 tratamientos los mismos que se detallan en la siguiente tabla:

Tabla N°6: Descripción de los tratamientos.

N° del Tratamiento	Código	Fuentes
1	V1A1	INIAP Alegría * Con Seaweed Extract
2	V2A1	Krepysh * Con Seaweed Extract
3	V3A1	Don Pedro * Con Seaweed Extract
4	V4A1	Valentina * Con Seaweed Extract
5	V1A2	INIAP Alegría * Sin Seaweed Extract
6	V2A2	Krepysh * Sin Seaweed Extract
7	V3A2	Don Pedro * Sin Seaweed Extract
8	V4A2	Valentina * Sin Seaweed Extract

Elaborado por: Guano E. (2017)

10.3. Unidad Experimental

Se utilizó una unidad experimental de forma rectangular de dimensiones 5m x 1m; total 5m²

Características de la Unidad Experimental

Número de unidades experimentales:	24
Forma de la unidad experimental:	Rectangular
Número de surcos:	1
Distancia entre plantas:	0.25 m
Distancia entre bloques:	0.50 m
Distancia entre unidades experimentales:	0.50 m
Superficie unidad experimental:	5m x 1m

Superficie total del ensayo:

Número de plantas por unidad experimental: 20 plantas

Número de plantas por parcela neta: 10 plantas

Análisis funcional

Se realizaron pruebas de Tukey al 5% para Tratamientos, variedades y bioestimulador de crecimiento para interacción A*B.

Tabla N°7: Operacionalización de las variables.

VARIABLE INDEPENDIENTE	VARIABLE DEPENDIENTE	VARIABLE A EVALUAR	INDICADORES
<i>(Amaranthus spp)</i>	Bioestimulador de crecimiento	Días Emergencia	Días
		Longitud del tallo	(cm)
		Diámetro del tallo	(cm)
		Cantidad de hojas	(# de hojas)
		Tamaño de la inflorescencia.	(cm)

Elaborado por: Guano E. (2017)

10.4. Tipo de investigación

10.4.1. Método

10.4.1.1. Experimental.-

El presente proyecto de investigación es de carácter experimental debido a que se evaluó tres variedades de amaranto con el uso de un bioestimulante y su manera de adaptación en el sector de Yugsiloma.

Experimental-cuantitativa, basada en la investigación de campo y fundamentada en la toma de datos y tabulación de los mismos para de esta manera comparar los resultados obtenidos con la información revisada.

10.4.1.2. Científico.-

Fue fundamental al momento de obtener datos para la comprobación de la mejor variedad de amaranto que se adapte al sector de Yugsiloma.

10.4.2. Técnica

10.4.2.1. Observación científica.-

Se lo realizó permanentemente tomando datos con la finalidad de comprobar cuál fue la mejor variedad a adaptarse al transcurso de los primeros dos meses.

10.4.2.2. Fichaje.-

Esta técnica fue indispensable para la identificación de cada tratamiento con sus datos característicos y lo cual les diferencia entre ellos.

10.5. Diseño Experimental

Se utilizó el Diseño de Bloques Completos al Azar con un arreglo factorial 4x2; donde, A es el bioestimulante de crecimiento, V son las variedades de amaranto; con un total de 8 tratamientos que se dispusieron en tres repeticiones para un total de 24 unidades experimentales.

Tabla N°8: Esquema del ADEVA

Fuente de Variación (F de V)	Grados de Libertad	
Total	$(t \cdot r) - 1$	23
Bloques (repeticiones)	$(r - 1)$	2
Tratamientos	$(t - 1)$	7
Factor A	$(a - 1)$	3
Factor B	$(b - 1)$	1
Interacción A*B	$(a - 1) * (b - 1)$	3
Error. Exp.	$(t - 1) * (r - 1)$	14

Elaborado por: Guano E. (2017)

10.5.1. Variables a evaluar

10.5.1.1. Longitud del tallo

De cada parcela neta se tomaron datos de 10 plantas, en las cuales se determinó el crecimiento del tallo, esta actividad se realizó cada 2 días durante 31 días del segundo mes del ciclo vegetativo del cultivo.

10.5.1.2. Diámetro del tallo

De cada parcela neta se tomó un total de 10 plantas, de las cuales se realizó la medición del diámetro de tallo, los datos se tomaron cada 2 días durante 31 días del segundo mes del ciclo vegetativo del cultivo.

10.5.1.3. Cantidad de hojas

De cada parcela neta se tomó un total de 10 plantas, en donde se contó la cantidad total de hojas, los datos se tomaron cada 2 días durante 31 días del segundo mes del ciclo vegetativo del cultivo.

10.5.1.4. Tamaño de la inflorescencia

Se determinó el desarrollo de la inflorescencia de las variedades en estudio y la influencia del bioestimulador para esto se realizó la medición a los 2 días después de la aparición de la misma, durante los 31 días del segundo mes del ciclo vegetativo del cultivo.

10.5.1.5. Días de emergencia

Se realizó la germinación de las semillas en bandejas bajo un invernadero. Se determinó los días y el porcentaje de germinación de cada variedad en estudio.

VARIEDAD	DIAS DE EMERGENCIA	% GERMINACIÓN	CLASIFICACIÓN
INIAP Alegría	3	93,34	Rápida
Krepysh	3	94,53	Rápida
Don Pedro	3	92,01	Rápida
Valentina	3	96,75	Rápida

Elaborado por: Guano E. (2017)

11. ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS:

11.1. Variables a evaluar

11.1.1. Longitud del tallo (cm)

El análisis de varianza para la longitud del tallo no demuestra significación al momento de utilizar el bioestimulante Seaweed Extract, el coeficiente de variación fue 5,92% (Tabla N°9), con una media de 9,40 cm.

Tabla N°9: Análisis de varianza para la longitud del tallo (cm).

F.V.	SC	GI	CM	F
Total	7,43	23,00		
REPETICIONES	0,09	2,00	0,05	0,16 ns
TRATAMIENTOS	2,99	7,00	0,43	1,39 ns
VARIEDAD	0,90	3,00	0,30	0,97 ns
BIOESTIMULANTE	0,94	1,00	0,94	3,03 ns
VARIEDAD*BIOESTIMULANTE	1,15	3,00	0,38	1,23 ns
Error	4,34	14,00	0,31	
CV%			5,92	

La prueba de Tukey al 5% para tratamientos en la variable longitud del tallo no mostró rangos de significación. Sin embargo, se pueden realizar comparaciones entre los promedios en los tratamientos (Tabla N°10).

Tabla N°10: Prueba de Tukey al 5% para tratamientos en la variable longitud del tallo (cm).

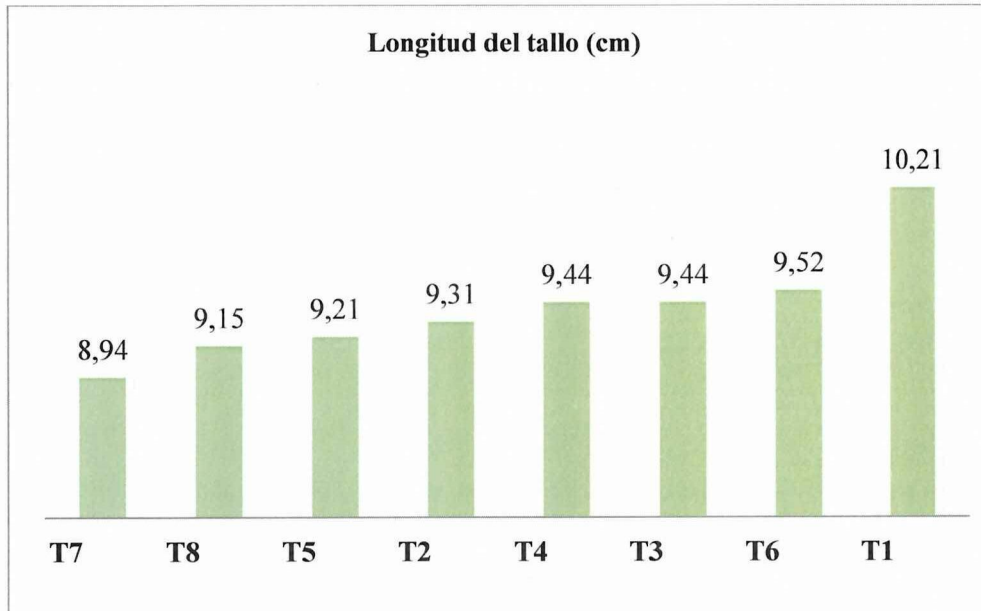
TRATAMIENTOS	PROMEDIOS	RANGOS
T7	8,94	A
T8	9,15	A
T5	9,21	A
T2	9,31	A
T4	9,44	A
T3	9,44	A
T6	9,52	A
T1	10,21	A

Tabla N°11: Prueba de Tukey al 5% para variedades en la variable longitud del tallo (cm).

VARIETADES	PROMEDIOS	RANGOS
3	9,19	A
4	9,29	A
2	9,42	A
1	9,71	A

En el (Gráfico N°1) se puede apreciar una variación con respecto a la altura de los tallos. El mayor tamaño del tallo se lo pudo observar en el T1 (INIAP Alegría + *Seaweed Extract*), con un promedio de 10,21cm y el menor en el T7 (Don Pedro + Sin *Seaweed Extract*), con un promedio de 8,94 cm.

Los resultados obtenidos dan a conocer que el bioestimulante *Seaweed Extract* influye de alguna manera ya que los bioestimulantes actúan directamente en el desarrollo del tallo, al ser sustancias que aceleran el desarrollo, aumentan la producción y mejoran el crecimiento de los vegetales. (Orlando & Bietti, 2003)

Gráfico N°1: Longitud del tallo vs tratamientos.

11.1.2. Diámetro del tallo (cm)

El análisis de varianza para el diámetro del tallo no demuestra significación, con un coeficiente de variación de 7,77 % (Tabla N°12), y una media de 0,53 cm.

Tabla N°12: Análisis de varianza para el diámetro del tallo (cm).

F.V.	SC	GI	CM	F
Total	0,04	23		
REPETICIONES	1,40E-03	2	7,20E-04	0,42 ns
TRATAMIENTOS	0,01	7	1,60E-03	0,94 ns
VARIEDAD	0,01	3	2,40E-03	1,41 ns
BIOESTIMULANTE	4,00E-03	1	4,00E-03	2,35 ns
VARIEDAD*BIOESTIMULANTE	2,80E-04	3	9,30E-05	0,05 ns
Error	0,02	14	1,70E-03	
CV%			7,77	

La prueba de Tukey al 5% para tratamientos en la variable longitud del tallo no mostró rangos de significación. Sin embargo, se puede realizar comparaciones debido a que de alguna manera existe diferencia entre los promedios de los tratamientos a pesar del análisis estadístico (Tabla N°13).

Tabla N°13: Prueba de Tukey al 5% para tratamientos en la variable diámetro del tallo (cm).

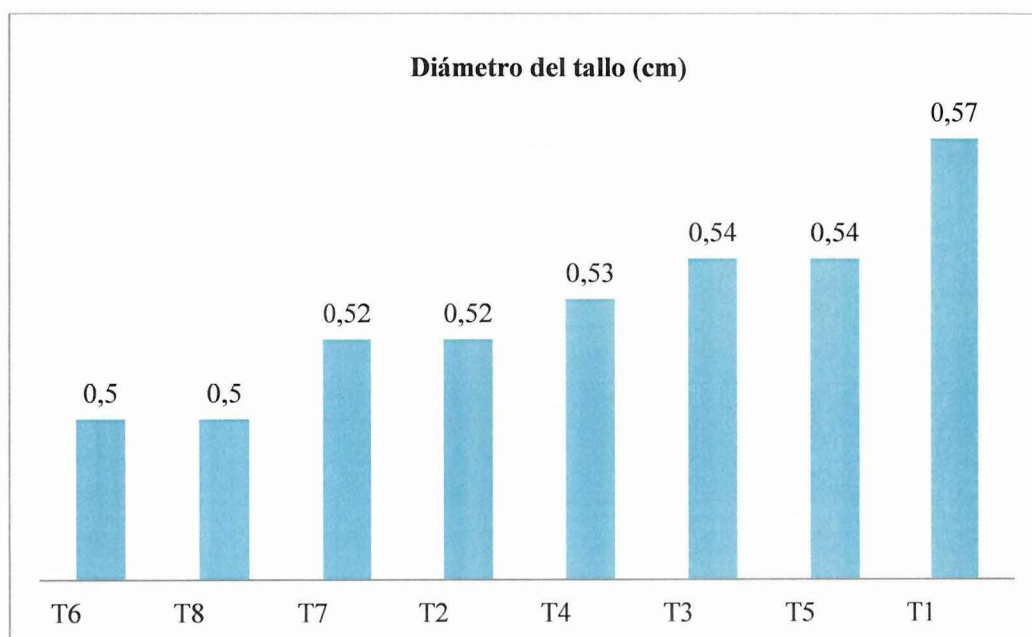
TRATAMIENTOS	PROMEDIOS	RANGOS
T6	0,5	A
T8	0,5	A
T7	0,52	A
T2	0,52	A
T4	0,53	A
T3	0,54	A
T5	0,54	A
T1	0,57	A

Tabla N°14: Prueba de Tukey al 5% para variedades en la variable diámetro del tallo (cm).

VARIEDADES	PROMEDIOS	RANGOS
2	0,51	A
4	0,52	A
3	0,53	A
1	0,56	A

En el (Gráfico N°2) se puede apreciar una variación con respecto al diámetro del tallo. El mayor diámetro del tallo se lo pudo observar en el T1 (INIAP Alegría + *Seaweed Extract*), con un promedio de 0,57 cm y el menor T6 (Krepysh + Sin *Seaweed Extract*), con un promedio de 0,50 cm. Los resultados obtenidos dan a conocer que el bioestimulante *Seaweed Extract* influye de alguna manera en el diámetro del tallo, debido a que los micronutrientes que contiene están en forma de quelatos naturales (ácidos algínico y manitol) los que proporcionan y favorecen el vigor de las plantas. (Ecuaquimica, 2013)

Gráfico N°2: Cantidad de hojas vs tratamientos



11.1.3. Cantidad de hojas (N° hojas)

La formación de hojas durante el período vegetativo es un indicador imprescindible si lo que se busca es obtener mejores resultados en la producción de biomasa. La posibilidad de utilizar variedades de amaranto como verdura, está determinada por una serie de características tales como: capacidad de acumular biomasa, hojas suaves, concentración de sustancias biológicamente activas y antioxidantes durante todo el período de crecimiento. (Torres, 2015)

El análisis de varianza muestra diferencia significativa entre los tratamientos, el coeficiente de variación fue de 8,26 % (Tabla N°15), con una media de 4,94.

Tabla N°15: Análisis de varianza para cantidad de hojas (N° hojas)

F.V.	SC	GI	CM	F
Total	5,84	23		
REPETICIONES	0,27	2	0,13	0,80 ns
TRATAMIENTOS	3,25	7	0,46	2,79 *
VARIEDAD	1,39	3	0,46	2,87 ns
BIOESTIMULANTE	0,03	1	0,03	0,20 ns
VARIEDAD*BIOESTIMULANTE	1,82	3	0,61	3,74 *
Error	2,33	14	0,17	
CV%			8,26	

En la prueba de TUKEY al 5% para tratamientos en la variable cantidad de hojas mostró rangos de significación. El mejor fue el T1 (INIAP Alegría + *Seaweed Extract*), con un promedio de 5,73 N° de hojas. Se obtuvo resultados positivos debido a la presencia de auxinas en el bioestimulante, promotoras de crecimiento. (Ecuaquimica, 2013)

La que se ubicó en menor rango fue el T2 (Krepysh + *Seaweed Extract*), con un promedio de 4,38 N° de hojas. Además se pudo identificar q los tratamientos restantes se ubicaron en un rango entre A Y B (Tabla N°16).

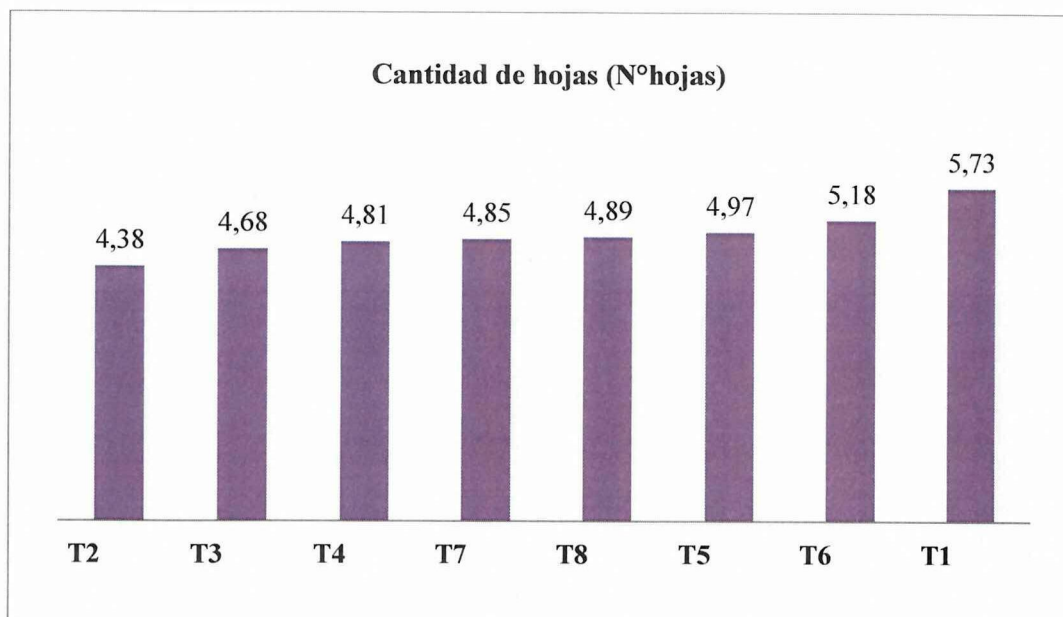
Tabla N°16: Prueba de Tukey al 5% para tratamientos en la variable cantidad de hojas (N° hojas).

TRATAMIENTOS	PROMEDIOS	RANGOS	
T2	4,38	A	
T3	4,68	A	B
T4	4,81	A	B
T7	4,85	A	B
T8	4,89	A	B
T5	4,97	A	B
T6	5,18	A	B
T1	5,73		B

Tabla N°17: Prueba de Tukey al 5% para variedades en la variable cantidad de hojas (N° hojas).

VARIEDADES	PROMEDIOS	RANGOS
3	4,77	A
2	4,78	A
4	4,85	A
1	5,35	A

Gráfico N°3: Cantidad de hojas vs tratamientos



11.1.4. Tamaño de la inflorescencia (cm)

El análisis de varianza para tamaño de la inflorescencia, indica que existe diferencias significativa para el factor variedad y se observó un coeficiente de variación de 19,96 % (Tabla N°18), y una media de 0,32 cm.

Tabla N°18: Análisis de varianza para el tamaño de la inflorescencia (cm).

F.V.	SC	GI	CM	F
Total	0,11	23		
REPETICIONES	0,01	2	3,80E-03	0,93 ns
TRATAMIENTOS	0,05	7	0,01	2,44 ns
VARIEDAD	0,04	3	0,01	2,44 *
BIOESTIMULANTE	3,40E-04	1	3,40E-04	0,08 ns
VARIEDAD*BIOESTIMULANTE	0,01	3	2,70E-03	0,66 ns
Error	0,06	14	4,10E-03	
CV%			19,96	

La prueba de Tukey al 5% para tratamientos en la variable tamaño de la inflorescencia no mostró rangos de significación. Sin embargo se puede realizar comparaciones debido a que existe diferencia entre en los promedios de los tratamientos (Tabla N°19).

Tabla N°19: Prueba de Tukey al 5% para tratamientos en la variable tamaño de la inflorescencia (cm).

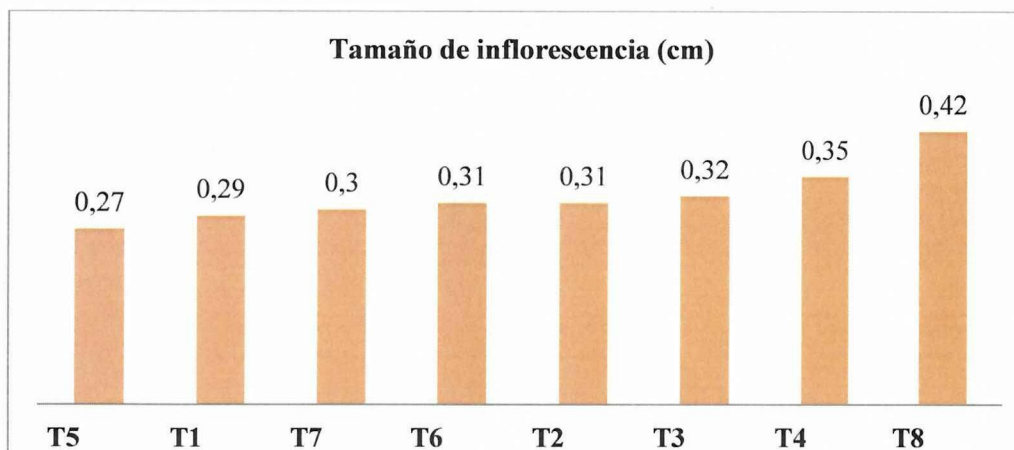
TRATAMIENTOS	PROMEDIOS	RANGOS
T5	0,27	A
T1	0,29	A
T7	0,30	A
T6	0,31	A
T2	0,31	A
T3	0,32	A
T4	0,35	A
T8	0,42	A

En la prueba de TUKEY al 5% para variedades en la variable tamaño de la inflorescencia si se observó rangos de significación. La mejor variedad fue Valentina con un promedio de 0,39 cm. La que se ubicó en menor rango fue la INIAP Alegría con un promedio de 0,28 cm. Se obtuvo resultados debido a que el extracto contiene más de 60 nutrientes, especialmente N-P-K además de calcio, magnesio, azufre, micronutrientes aminoácidos, citoquininas, giberelinas y auxinas promotoras de crecimiento. (Ecuaquímica, 2013)

Las variedades restantes que son Krepysh y Don Pedro se ubicaron en los rangos A y B (Tabla N°20).

Tabla N°20: Prueba de Tukey al 5% para variedades en la variable tamaño de la inflorescencia (cm).

VARIEDAD	PROMEDIOS	RANGOS
1	0,28	A
2	0,31	A B
3	0,31	A B
4	0,39	B

Gráfico N°4: Tamaño de inflorescencia vs tratamientos.

12. IMPACTOS (TÉCNICOS, SOCIALES, AMBIENTALES O ECONÓMICOS):

Frente a la necesidad de identificar cultivos que posean un potencial alto para producir alimentos de calidad, el amaranto puede ser un cultivo con perspectiva que responda a esta problemática, esto debido a que el amaranto presenta un alto potencial agronómico además de poseer un balanceado contenido de sustancias biológicamente activas, su versatilidad agronómica puede contribuir a la seguridad alimentaria de diversas regiones del planeta, especialmente en aquellos países donde la población no tiene acceso a fuentes de proteína, o donde tienen limitaciones en la producción de alimentos. El amaranto ha tenido un impacto social y cultural desde la era prehispánica y en la actualidad es considerado como uno de los cultivos más completos llegando a ser consumido por astronautas

El proyecto “Adaptación de 3 variedades de amaranto (*Amaranthus spp.*) en la Comunidad de Yugsiloma, Cantón Latacunga, Provincia de Cotopaxi, 2016”, favorecerá a la diversificación de nuevos cultivos con perspectivas de producción, lo que contribuirá al mejoramiento de la calidad de vida de los habitantes de la zona de influencia del proyecto. Este elemento tiene una implicación directa en relación al análisis de costos realizados sobre la producción de semilla o biomasa de este cultivo.

13. PRESUPUESTO PARA LA PROPUESTA DEL PROYECTO:

Actividades	PRESUPUESTO PARA LA ELABORACIÓN DEL PROYECTO			
	Cantidad	Unidad	Valor unitario	Valor total
A. COSTOS DIRECTOS				
1.-Preparación del terreno				
Arada	1	Hora	15	15,00 \$
Rastrada	1	Hora	15	15,00 \$
Subtotal preparación del suelo:				30,00 \$
2. Mano de obra				
Siembra	4	Jornal	15	15,00\$
Fertilización	2	Jornal	15	30,00 \$
Aplicación de insecticida/fungicida	2	Jornal	15	30,00 \$
Deshierba	4	Jornal	15	60,00 \$
Aporque	4	Jornal	15	60,00 \$
Cosecha	6	Jornal	15	90,00 \$
Trilla	6	Jornal	15	90,00 \$
Subtotal mano de obra:				375,00 \$
3.- INSUMOS				
Semilla	2	kg	2,5	5,00 \$
Sustrato	1	gr		40,00 \$
Biopolímeros "New Gel"	1	gr		20,00 \$
Defense Cobre	1	ml		6,82 \$
Enraizante	1	gr		2,50 \$
Bioestimulante "Seaweed Extract"	1	lt		5,20 \$
Rótulos, Estacas	250			25,00 \$
Piola	2			7,00 \$
Subtotal insumos:				111,52\$
			TOTAL:	516,52 \$

Elaborado por: Guano E. (2017)

14. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

14.1. Conclusiones.

- Los parámetros biométricos evaluados muestran que la variedad INIAP Alegría (*Amaranthus caudatus*) y la variedad Valentina (*Amaranthus tricolor*) presentan los mejores resultados, el tratamiento que presentó mayor longitud del tallo para INIAP Alegría fue T1 (INIAP Alegría + *Seaweed Extract*), con un promedio de 10,21 cm y el de menor tamaño para la variedad antes mencionada fue T5 (INIAP Alegría + Sin *Seaweed Extract*) con un promedio de 9,21 cm. Para el diámetro de tallo el de mayor tamaño para INIAP Alegría se identificó el T1 (INIAP Alegría + *Seaweed Extract*), con un promedio de 0,57 cm y el de menor tamaño fue T5 (INIAP Alegría + Sin *Seaweed Extract*), con un promedio de 0,54 cm. Para el indicador cantidad de hojas el tratamiento que mayor biomasa acumuló para la variedad INIAP Alegría fue T1 (INIAP Alegría + *Seaweed Extract*), con un promedio de 5,73 N° de hojas y los de menor fue T5 (INIAP Alegría + Sin *Seaweed Extract*), con un promedio de 4,97 N° de hojas. Y el indicador tamaño de inflorescencia que presentó mayor tamaño para la variedad Valentina fue T4 (Valentina + *Seaweed Extract*), con un promedio de 0,35 cm.
- El bioestimulante *Seaweed Extract* mostró un efecto positivo en la variedad Iniap Alegría para la variable longitud de tallo, en la cual el mejor tratamiento se evidenció en el T1 (INIAP Alegría + *Seaweed Extract*), con un promedio de 10,21 cm, en la variable diámetro de tallo el mejor tratamiento fue el T1 (INIAP Alegría + *Seaweed Extract*), con un promedio de 0,57 cm, para la variable de cantidad de hojas el mejor tratamiento se evidenció en el T1 (INIAP Alegría + *Seaweed Extract*), con un promedio de 5,73 cm.
- Las variedades INIAP Alegría presentó los mejores resultados en los diferentes parámetro evaluados en la investigación, además de un nivel alto de adaptabilidad a campo abierto en condiciones agroclimáticas del sector de Yugsiloma, la variedad Valentina obtuvo mejores resultados en el tamaño de la inflorescencia, pudiendo favorecer la misma para la industrialización y obtención de subproductos, esto hace que esta variedad sea considerada como un importante recurso fitogenético para el desarrollo de una agricultura sustentable y sostenible.

- Las tres variedades en estudio (Valentina, Krepysh y Don Pedro) tuvieron diferentes niveles de adaptabilidad lo que supone la especificidad genética de cada variedad, sin embargo la variedad Valentina arrojó importantes resultados que pueden considerarse para futuras evaluaciones de comportamiento agronómico, la variedad tomada como testigo INIAP Alegría presentó los mejores resultados, esto se evidencia debido a que esta variedad ha pasado por un proceso de selección y adaptabilidad a las condiciones agroclimáticas de la zona andina del Ecuador.

14.2. Recomendaciones.

- Aplicar el bioestimulante Seaweed Extract debido a la acción positiva que tiene en respecto a la respuesta metabólica de las plantas de amaranto (*Amaranthus spp*).
- Realizar un manejo agronómico apropiado durante los dos primeros meses del cultivo de amaranto debido a que estos son los más críticos para el mismo.
- Utilizar la variedad INIAP Alegría y Valentina debido a su alto grado de adaptabilidad a diferentes condiciones agroclimáticas.

15. BIBLIOGRAFIA

- ASTURNATURA. (2016). *Amaranthus hypochondriacus L.* Obtenido de <https://www.asturnatura.com/especie/amaranthus-hypochondriacus.html>
- Cazabonne, C. (2008). *El amaranto ó bleo (Amaranthus tricolor)*. Obtenido de <http://www.lajornadanet.com/diario/archivo/2008/octubre/2211.html>
- Chagaray, A. (2005). Estudio defactibilidad del cultivo de amaranto. Argentina.
- Cuenca, F. (2011). *Polímeros hidroabsorbentes agrícolas*. Obtenido de <https://www.floresyplantas.net/polimeros-hidroabsorbentes-agricolas/>
- Díaz, J. M. (2011). *Amaranto (Amaranthus spp.)*. Obtenido de <https://agronomoglobal.blogspot.com/2011/12/amaranto-amaranthus-spp.html>
- Ecuaquimica. (2013). *SEAWEED EXTRACT*. Quito: Edifarm.
- Ecuaquimica. (2015). *NEWGEL G*. Obtenido de http://www.ecuaquimica.com.ec/pdf_agricola/EQ_NW_Folleto.pdf
- Ecured. (2012). *Amaranthus tricolor*. Obtenido de https://www.ecured.cu/Amaranthus_tricolor
- Ecuaquimica. (2015). *Productos Agrícolas*. Quito: Edifarm.
- Figuerola, J., & Romero, A. (2008). *Evaluación agronomica de catorce accesiones de Amaranto (Amaranthus sp.) en el cantón Caluma, Provincia Bolívar (Tesis de grado)*. Guaranda.
- FLACSO. (2006). *Atlas socioambiental de Cotopaxi*. Obtenido de <http://www.flacsoandes.edu.ec/libros/digital/43290.pdf>
- Hernández, R., & Herrerías, G. (1998). El potencial del amaranto. *AMARANTO: HISTORIA Y PROMESA*, 2.
- INAMHI. (2016). *BOLETIN CLIMÁTICO SEMESTRAL 2016*. Obtenido de http://www.serviciometeorologico.gob.ec/meteorologia/boletines/bol_sem.pdf
- INIAP. (2010). INIAP Alegría. Quito, Ecuador.

- INIAP. (2012). Manual agrícola de granos andinos. Quito, Ecuador: Publicación Miscelánea No. 69.
- INIAP. (2014). *El cultivo de amaranto (Amaranthus spp)*. Obtenido de <http://190.12.16.188/bitstream/41000/2688/1/iniapscpm52.pdf>
- Mapes, C., Diaz, A., Collazo, M., & Bye, R. (1995). Desarrollo de cinco razas de amaranto (*Amaranthus spp.*) en Chalco, estado de México. *Universidad Nacional Autónoma de México*, 149-169.
- Nieto. (1982). El amaranto. *Revista desde el surco*, 9-14.
- Orlando, & Bietti. (2003). Nutrición vegetal: Insumos para cultivos orgánicos.
- Peralta, E. (2009). *Amaranto y Ataco: Preguntas y repuestas*. Quito, Ecuador: Editorial Tecnigrava.
- Ramírez et al., M. d. (2011). Fertilización y densidad de plantas en variedades de amaranto (*Amaranthus hypochondriacus L.*). *Revista mexicana de ciencias agrícolas*, Vol 2(6), 10.
- Salta. (2015). Produccion Agricola de Salta . Argentina : Enciclopedia online de la provincia de Salta Argentina.
- Suquilinda, M. (1995). Fundación para el desarrollo agropecuario. Quito, Ecuador.
- Torres, C. (2015). *Evaluación de variedades de amaranto con la utilizacion, para la obtencion de productos funcionales en base a la biomasa*. Moscu: Universidad Rusa de la Amistad de los Pueblos.
- Valagro. (2014). *Los bioestimulantes: una herramienta para mejorar la calidad de las producciones*. Obtenido de <http://www.valagro.com/es/corporate/investigacion-y-desarrollo/>

16. ANEXOS

Anexo N° 1: Aval de traducción



Universidad
Técnica de
Cotopaxi

CENTRO CULTURAL DE IDIOMAS

AVAL DE TRADUCCIÓN

En calidad de Docente del Idioma Inglés del Centro Cultural de Idiomas de la Universidad Técnica de Cotopaxi; en forma legal CERTIFICO que: La traducción del resumen del proyecto de investigación al Idioma Inglés presentado por la Srta. Egresada de la Carrera de Ingeniería Agronómica de la Facultad de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales: **GUANO QUINATO A ERIKA JANETH**, cuyo título versa, “**ADAPTACIÓN DE 3 VARIETADES DE AMARANTO EN LA COMUNIDAD DE YUGSILOMA, CANTÓN LATACUNGA, PROVINCIA DE COTOPAXI, 2016**”, lo realizó bajo mi supervisión y cumple con una correcta estructura gramatical del Idioma.

Es todo cuanto puedo certificar en honor a la verdad y autorizo al peticionario hacer uso del presente certificado de la manera ética que estimaren conveniente.

Latacunga, Marzo de 2017

Atentamente,

DOCENTE CENTRO CULTURAL DE IDIOMAS

Lic. Edison Marcelo Pacheco Pruna


C.C.050261735-0

Anexo N° 2: Hojas de Vida



Universidad
Técnica de
Cotopaxi

Unidad de Administración de Talento Humano

HOJA DE VIDA								
								
DATOS PERSONALES								
NACIONALIDAD	CÉDULA	PASAPORTE	AÑOS DE RESIDENCIA	NOMBRES	APELLIDOS	FECHA DE NACIMIENTO	LIBRETA MILITAR	ESTADO CIVIL
ECUATORIANA	172592104-1			ERIKA JANETH	GUANO QUINATOA	31/12/1993		SOLTERA
TELÉFONOS			DIRECCIÓN DOMICILIARIA PERMANETE					
TELÉFONO DOMICILIO	TELÉFONO CELULAR	CALLE PRINCIPAL	CALLE SECUNDARIA	Nº	REFERENCIA	PROVINCIA	CANTÓN	PARROQUIA
022316-710	0991096870	CALLE BARRIGA	GENERAL RUMIÑAHUI	S2-132	BOMBEROS MACHACHI	PICHINCHA	MEJÍA	MACHACHI
INFORMACIÓN INSTITUCIONAL				AUTOIDENTIFICACIÓN ÉTNICA				
TELÉFONO DEL TRABAJO	EXTENSIÓN	CORREO ELECTRÓNICO INSTITUCIONAL	CORREO ELECTRÓNICO PERSONAL	AUTOIDENTIFICACIÓN ÉTNICA	ESPECIFIQUE NACIONALIDAD INDÍGENA	ESPECIFIQUE SI SELECCIONÓ OTRA		
		erika.guano1@utc.edu.ec	ericuchisjg@hotmail.com	MESTIZA				
FORMACIÓN ACADÉMICA								
NIVEL DE INSTRUCCIÓN	No. DE REGISTRO (SENEC CYT)	INSTITUCIÓN EDUCATIVA	TÍTULO OBTENIDO	EGRESADO	AREA DE CONOCIMIENTO	PERIODOS APROBADOS	TIPO DE PERIODO	PAIS
SEGUNDO NIVEL		COLEGIO NACIONAL "MACHACHI"	BACHILLER "QUÍMICO-BIOLÓGICAS"		CIENCIAS	6	AÑOS	ECUADOR
TERCER NIVEL		UNIVERSIDAD TECNICA DE COTOPAXI	INGENIERO AGRONOMO		AGRICULTURA	10	SEMESTRES	ECUADOR
ACTIVIDADES ESCENCIALES								

FIRMA

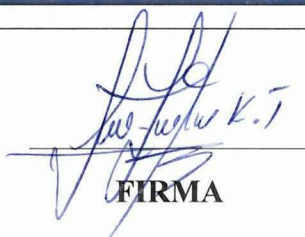
FICHA SIITH

HOJA DE VIDA



DATOS PERSONALES

NACIONALIDAD	CÉDULA	PASAPORTE	AÑOS DE RESIDENCIA	NOMBRES	APELLIDOS	FECHA DE NACIMIENTO	LIBRETA MILITAR	ESTADO CIVIL
Ecuatoriana	0502329238			Carlos Javier	Torres Miño	30/06/1982		Casado
DISCAPACIDAD	Nº CARNÉ CONADIS	TIPO DE DISCAPACIDAD	MODALIDAD DE INGRESO	FECHA DEL PRIMER INGRESO AL SECTOR PÚBLICO	FECHA DE INGRESO A LA INSTITUCIÓN	FECHA DE INGRESO AL PUESTO	GENERO	TIPO DE SANGRE
				01/10/2008	oct-08	01/10/2008	Masculino	ORH +
MODALIDAD DE INGRESO LA INSTITUCIÓN			FECHA INICIO	FECHA FIN	Nº CONTRATO	CARGO	UNIDAD ADMINISTRATIVA	
CONTRATO SERVICIOS OCASIONALES			01/10/2008	02.02.2017		Docente	U.A.CAREN	
NOMBRAMIENTO			03.02.2017			Docente titular auxiliar I	U.A.CAREN	
TELÉFONOS				DIRECCIÓN DOMICILIARIA PERMANENTE				
TELÉFONO DOMICILIO	TELÉFONO CELULAR	CALLE PRINCIPAL	CALLE SECUNDARIA	Nº	REFERENCIA	PROVINCIA	CANTÓN	PARROQUIA
0-302813810	995870044	General Proaño	La Pinta		Diagonal Fábrica de Fideos Ripalda	Cotopaxi	Latacunga	Juan Montalvo
INFORMACIÓN INSTITUCIONAL				AUTOIDENTIFICACIÓN ÉTNICA				
TELÉFONO DEL TRABAJO	EXTENSIÓN	CORREO ELECTRÓNICO INSTITUCIONAL	CORREO ELECTRÓNICO PERSONAL	AUTOIDENTIFICACIÓN ÉTNICA	ESPECIFIQUE NACIONALIDAD INDÍGENA			ESPECIFIQUE SI SELECCIONÓ OTRA
0-32252346	156	carlos.torres@utc.edu.ec	carlosjavier12@yahoo.com	MESTIZO				
CONTACTO DE EMERGENCIA				DECLARACIÓN JURAMENTADA DE BIENES				
TELÉFONO DOMICILIO	TELÉFONO CELULAR	NOMBRES	APELLIDOS	No. DE NOTARIA		LUGAR DE NOTARIA		FECHA
	0-992577004	Mercedes Alexandra	Miño Molina					03.02.2017
FORMACIÓN ACADÉMICA								
NIVEL DE INSTRUCCIÓN	No. DE REGISTRO (SENESCYT)	INSTITUCIÓN EDUCATIVA	TÍTULO OBTENIDO	EGRESADO	ÁREA DE CONOCIMIENTO	PERIODOS APROBADOS	TIPO DE PERIODO	PAIS
TERCER NIVEL	1014R-09-4916	UNIVERSIDAD RUSA DE A LA AMISTAD DE LOS PUEBLOS	INGENIERO EN CIENCIAS AGRICOLAS		Ciencias Agrícolas			Rusia
4TO NIVEL – MAESTRÍA	1014R-11-8476	UNIVERSIDAD RUSA DE A LA AMISTAD DE LOS PUEBLOS	MASTER EN CIENCIAS AGRICOLAS EN LA ESPECIALIDAD AGRONOMIA		Ciencias Agrícolas			Rusia
4TO NIVEL – DOCTORADO	8085 R-15-24864	UNIVERSIDAD RUSA DE A LA AMISTAD DE LOS PUEBLOS	DOCTOR EN CIENCIAS AGRICOLAS EN ESPECIALIDADES DE MEJORAMIENTO VEGETAL PRODUCCION DE SEMILLAS AGRICOLAS Y HORTICULTURA		Ciencias Agrícolas			Rusia
TRAYECTORIA LABORAL RELACIONADA AL PUESTO								
NOMBRE DE LA INSTITUCIÓN / ORGANIZACIÓN	UNIDAD ADMINISTRATIVA (DEPARTAMENTO / ÁREA / DIRECCIÓN)	DENOMINACIÓN DEL PUESTO	TIPO DE INSTITUCIÓN	FECHA DE INGRESO	FECHA DE SALIDA	MOTIVO DE SALIDA		
Universidad Técnica de Cotopaxi	U.A.CAREN	Docente	PÚBLICA OTRA	01/10/2008	03.02.2011	ESTUDIOS DOCTORALES		
Universidad Rusa de la Amistad de los Pueblos	Facultad de Ciencias Agronómicas	Docente invitado	PÚBLICA OTRA	01/02/2013	02/01/2014	RETORNO AL PAÍS		
Universidad Técnica de Cotopaxi	Facultad de Ciencias Agronómicas	Docente Investigador	PÚBLICA OTRA	13/04/2015		HASTA LA FECHA		
ACTIVIDADES ESCENCIALES								
DOCENCIA E INVESTIGACIÓN								


 FIRMA



Unidad de Administración de Talento Humano



FICHA SIITH

HOJA DE VIDA



DATOS PERSONALES

NACIONALIDAD	CÉDULA	PASAPORTE	AÑOS DE RESIDENCIA	NOMBRES	APELLIDOS	FECHA DE NACIMIENTO	LIBRETA MILITAR	ESTADO CIVIL
ECUATORIANO	0501946263			CRISTIAN SANTIAGO	JIMÉNEZ JÁCOME	05/06/1980		SOLTERO

TELÉFONOS

DIRECCIÓN DOMICILIARIA PERMANENTE

TELÉFONO DOMICILIO	TELÉFONO CELULAR	CALLE PRINCIPAL	CALLE SECUNDARIA	Nº	REFERENCIA	PROVINCIA	CANTÓN	PARROQUIA
32723689	995659200	AV. VELASCO IBARRA	PICHINCHA	S/N	MEDIA CUADRA DE LAPLAZA SUCRE	COTOPAXI	PUJILÍ	LA MATRIZ

INFORMACIÓN INSTITUCIONAL

AUTOIDENTIFICACIÓN ÉTNICA

TELÉFONO DEL TRABAJO	EXTENSIÓN	CORREO ELECTRÓNICO INSTITUCIONAL	CORREO ELECTRÓNICO PERSONAL	AUTOIDENTIFICACIÓN ÉTNICA	ESPECIFIQUE NACIONALIDAD INDÍGENA	ESPECIFIQUE SI SELECCIONÓ OTRA
32266164		cristian.jimenez@utc.edu.ec	cristians.jimenez@yahoo.com	MESTIZO		

CONTACTO DE EMERGENCIA

DECLARACIÓN JURAMENTADA DE BIENES

TELÉFONO DOMICILIO	TELÉFONO CELULAR	NOMBRES	APELLIDOS	No. DE NOTARIA	LUGAR DE NOTARIA	FECHA
32723689	999435393	STALIN FRANCISCO	JIMÉNEZ JÁCOME			

FORMACIÓN ACADÉMICA

NIVEL DE INSTRUCCIÓN	No. DE REGISTRO (SENESCYT)	INSTITUCIÓN EDUCATIVA	TÍTULO OBTENIDO	EGRESADO	AREA DE CONOCIMIENTO	PERIODOS APROBADOS	TIPO DE PERIODO	PAIS
TERCER NIVEL	1020-08-804520	UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI	ING. AGRONOMO	<input type="checkbox"/>	AGRICULTURA		SEMESTRES	ECUADOR
4TO NIVEL – DIPLOMADO	1032-11-720624	UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA EQUINOCCIAL	DIPLOMA SUPERIOR EN INVESTIGACION Y PROYECTOS	<input type="checkbox"/>	INVESTIGACION		OTROS	ECUADOR

ACTIVIDADES ESCENCIALES

FIRMA



Unidad de Administración de Talento Humano



FICHA SIITH

HOJA DE VIDA



DATOS PERSONALES

NACIONALIDAD	CÉDULA	PASAPORTE	AÑOS DE RESIDENCIA	NOMBRES	APELLIDOS	FECHA DE NACIMIENTO	LIBRETA MILITAR	ESTADO CIVIL
ECUATORIANA	0502672934	0502672934		KARINA PAOLA	MARÍN QUEVEDO	12/05/1985		CASADA
DISCAPACIDAD	Nº CARNÉ CONADIS	TIPO DE DISCAPACIDAD	MODALIDAD DE INGRESO	FECHA DEL PRIMER INGRESO AL SECTOR PÚBLICO	FECHA DE INGRESO A LA INSTITUCIÓN	FECHA DE INGRESO AL PUESTO	GENERO	TIPO DE SANGRE
				04/04/2008	04/04/2008		FEMNINO	ORH +
MODALIDAD DE INGRESO LA INSTITUCIÓN			FECHA INICIO	FECHA FIN	Nº CONTRATO	CARGO	UNIDAD ADMINISTRATIVA	
CONTRATO SERVICIOS OCASIONALES			01/10/2014	30/09/2015		DOCENTE		

TELÉFONOS

DIRECCIÓN DOMICILIARIA PERMANENTE

TELÉFONO DOMICILIO	TELÉFONO CELULAR	CALLE PRINCIPAL	CALLE SECUNDARIA	Nº	REFERENCIA	PROVINCIA	CANTÓN	PARROQUIA
32663673	0983736639	VACAS GALINDO	MELCHOR DE BENAVIDEZ	s/n		COTOPAXI	LATACUNGA	LA MATRIZ

INFORMACIÓN INSTITUCIONAL

AUTOIDENTIFICACIÓN ÉTNICA

TELÉFONO DEL TRABAJO	EXTENCIÓN	CORREO ELECTRÓNICO INSTITUCIONAL	CORREO ELECTRÓNICO PERSONAL	AUTOIDENTIFICACIÓN ÉTNICA	ESPECIFIQUE NACIONALIDAD INDÍGENA	ESPECIFIQUE SI SELECCIONÓ OTRA
32252346		karina.marin@utc.edu.ec	karyqmarin@hotmail.com	MESTIZO		

FORMACIÓN ACADÉMICA

NIVEL DE INSTRUCCIÓN	No. DE REGISTRO (SENESCYT)	INSTITUCIÓN EDUCATIVA	TÍTULO OBTENIDO	EGRESADO	AREA DE CONOCIMIENTO	PERIODOS APROBADOS	TIPO DE PERIODO	PAIS
TERCER NIVEL	1020-08-833560	UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI	INGENIERO AGRÓNOMO		AGRICULTURA SILVICULTURA Y PESCA			ECUADOR
4TO NIVEL - MAESTRÍA	1045-13-86038428	UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA INDOAMÉRICA	MAGISTER EN GESTIÓN DE PROYECTOS SOCIOPRODUCTIVOS		EDUCACIÓN COMERCIAL Y ADMINISTRACIÓN			ECUADOR

ACTIVIDADES ESCENCIALES


DOCENCIA E INVESTIGACIÓN

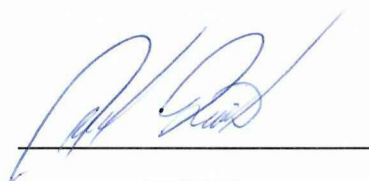
FIRMA



Unidad de Administración de Talento Humano



FICHA SIITH								
HOJA DE VIDA								
DATOS PERSONALES								
NACIONALIDAD	CÉDULA	PASAPORTE	AÑOS DE RESIDENCIA	NOMBRES	APELLIDOS	FECHA DE NACIMIENTO	LIBRETA MILITAR	ESTADO CIVIL
ECUATORIANO	0502663180			DAVID SANTIAGO	CARRERA MOLINA	15/07/1982		CASADO
TELÉFONOS		DIRECCIÓN DOMICILIARIA PERMANENTE						
TELÉFONO DOMICILIO	TELÉFONO CELULAR	CALLE PRINCIPAL	CALLE SECUNDARIA	Nº	REFERENCIA	PROVINCIA	CANTÓN	PARROQUIA
2102142	999013269	LUIS DE ANDA	PURUHAES	80-335	ESTADIO LA COCHA	COTOPAXI	LATACUNGA	JUAN MONTALVO
INFORMACIÓN INSTITUCIONAL				AUTOIDENTIFICACIÓN ÉTNICA				
TELÉFONO DEL TRABAJO	EXTENSIÓN	CORREO ELECTRÓNICO INSTITUCIONAL	CORREO ELECTRÓNICO PERSONAL	AUTOIDENTIFICACIÓN ÉTNICA	ESPECIFIQUE NACIONALIDAD INDÍGENA	ESPECIFIQUE SI SELECCIONÓ OTRA		
32266164		david.carrera@utc.edu.ec		MESTIZO				
FORMACIÓN ACADÉMICA								
NIVEL DE INSTRUCCIÓN	No. DE REGISTRO (SENESCYT)	INSTITUCIÓN EDUCATIVA	TÍTULO OBTENIDO	EGRESADO	ÁREA DE CONOCIMIENTO	PERIODOS APROBADOS	TIPO DE PERIODO	PAIS
TERCER NIVEL	1020-08-868113	UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI	ING. AGRONOMO	<input type="checkbox"/>	AGRICULTURA		SEMESTRES	ECUADOR
4TO NIVEL – DIPLOMADO	1020-2016-703604	UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI	MASTER EN GESTIÓN DE LA PRODUCCIÓN	<input type="checkbox"/>			OTROS	ECUADOR
TRAYECTORIA LABORAL RELACIONADA AL PUESTO								
NOMBRE DE LA INSTITUCIÓN / ORGANIZACIÓN	UNIDAD ADMINISTRATIVA (DEPARTAMENTO / ÁREA /DIRECCIÓN)	DENOMINACIÓN DEL PUESTO	TIPO DE INSTITUCIÓN	FECHA DE INGRESO	FECHA DE SALIDA			MOTIVO DE SALIDA
UNIVERSIDAD TECNICA DE COTOPAXI	INGENIERIA AGRONOMICA	DOCENTE	PÚBLICA OTRA	04/05/2009				
ACTIVIDADES ESCENCIALES								
DOCENTE EN SISTEMAS DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA								



FIRMA

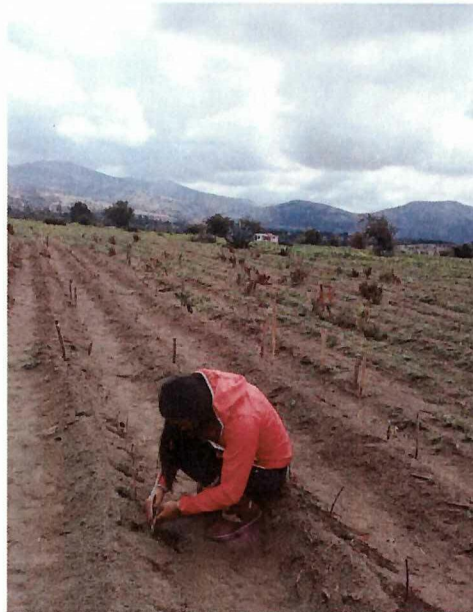
Anexo N° 3: Siembra de amaranto en bandejas y mantenimiento



Anexo N° 4: Siembra de amaranto en Yugsiloma



Anexo N° 5: Toma de datos



Anexo N° 6: Variedades en estudio

INIAP ALEGRÍA



KREPYSH



DON PEDRO



VALENTINA



Anexo N° 7: Aplicación del bioestimulante Seaweed Extract



Anexo N° 8: Cuadro de datos de longitud del tallo (cm)

DIA	FECHA DE TOMA DE DATOS	REPETICION I								REPETICION II								REPETICION III							
		CON BIOESTIMULANTE				SIN BIOESTIMULANTE				CON BIOESTIMULANTE				SIN BIOESTIMULANTE				CON BIOESTIMULANTE				SIN BIOESTIMULANTE			
		V1	V2	V3	V4	V1	V2	V3	V4	V1	V2	V3	V4	V1	V2	V3	V4	V1	V2	V3	V4	V1	V2	V3	V4
1	03/01/2017	7,20	7,48	7,10	7,36	6,18	6,71	6,50	6,70	7,25	7,03	6,86	6,93	6,30	6,78	5,98	6,83	7,19	6,88	7,03	7,39	6,40	7,05	5,95	6,82
2	11/01/2017	8,59	8,35	8,28	8,02	7,69	7,68	7,67	7,80	8,43	8,52	8,42	8,09	7,88	7,98	7,72	7,83	8,99	7,93	8,12	9,00	7,58	8,12	7,80	7,86
3	13/01/2017	9,13	8,68	8,60	8,40	8,10	8,13	7,98	8,02	8,61	8,82	8,74	8,21	8,16	8,21	7,88	8,19	9,20	8,20	8,37	9,01	7,75	8,32	7,96	8,07
4	15/01/2017	9,92	9,06	9,11	8,45	8,49	8,46	8,30	8,26	8,90	9,10	9,10	8,35	8,50	8,51	8,17	8,61	9,44	8,44	8,61	9,34	7,98	8,58	8,17	8,26
5	17/01/2017	10,39	9,51	9,36	8,96	9,49	9,25	8,91	8,57	9,61	9,43	9,52	8,65	8,89	8,87	8,71	9,15	10,09	8,78	8,90	9,92	8,33	8,95	8,68	8,64
6	19/01/2017	10,58	9,80	9,50	9,09	10,15	9,87	9,41	8,92	9,99	9,70	10,13	9,11	9,40	9,22	9,29	9,71	11,00	8,98	9,31	10,81	9,17	10,10	8,97	9,41
7	21/01/2017	10,73	10,07	9,71	9,22	10,74	10,53	9,80	9,18	10,42	10,02	11,00	9,38	9,79	9,60	9,86	10,42	11,66	9,25	9,63	11,60	9,64	11,18	9,52	10,06
8	23/01/2017	10,81	10,18	9,71	9,25	10,80	10,61	9,83	9,22	10,47	10,06	11,01	9,46	9,81	9,62	9,86	10,48	11,78	9,25	9,67	11,62	9,65	11,21	9,52	10,06
9	25/01/2017	10,83	10,25	9,71	9,25	10,80	10,61	9,83	9,22	10,47	10,06	11,01	9,48	9,81	9,62	9,86	10,49	11,80	9,25	9,70	11,62	9,66	11,21	9,52	10,06
10	27/01/2017	10,91	10,34	9,71	9,28	10,84	10,66	9,84	9,25	10,52	10,10	11,02	9,53	9,83	9,64	9,86	10,55	11,91	9,25	9,73	11,62	9,67	11,24	9,52	10,06
11	29/01/2017	10,98	10,43	9,71	9,31	10,88	10,67	9,85	9,26	10,56	10,14	11,03	9,59	9,84	9,65	9,86	10,60	12,00	9,25	9,76	11,63	9,68	11,26	9,52	10,06
12	31/01/2017	11,05	10,52	9,71	9,34	10,92	10,72	9,86	9,28	10,61	10,17	11,04	9,64	9,86	9,67	9,86	10,66	12,08	9,25	9,79	11,63	9,69	11,28	9,52	10,06
13	02/02/2017	11,30	10,87	9,71	9,36	11,00	10,73	9,86	9,29	10,65	10,20	11,05	9,68	10,00	9,68	9,86	10,71	12,15	9,25	9,82	11,63	9,70	11,30	9,58	10,06

Anexo N° 9: Cuadro de datos del diámetro del tallo (cm)

DIA	FECHA DE TOMA DE DATOS	REPETICION I								REPETICION II								REPETICION III							
		CON BIOESTIMULANTE				SIN BIOESTIMULANTE				CON BIOESTIMULANTE				SIN BIOESTIMULANTE				CON BIOESTIMULANTE				SIN BIOESTIMULANTE			
		V1	V2	V3	V4	V1	V2	V3	V4	V1	V2	V3	V4	V1	V2	V3	V4	V1	V2	V3	V4	V1	V2	V3	V4
1	03/01/2017	0,30	0,32	0,32	0,32	0,32	0,34	0,34	0,36	0,33	0,36	0,33	0,35	0,37	0,32	0,35	0,34	0,32	0,37	0,34	0,35	0,37	0,34	0,36	0,35
2	11/01/2017	0,38	0,42	0,39	0,40	0,42	0,41	0,40	0,41	0,39	0,42	0,41	0,41	0,39	0,41	0,38	0,39	0,41	0,41	0,42	0,41	0,41	0,41	0,40	0,39
3	13/01/2017	0,38	0,42	0,39	0,40	0,42	0,41	0,40	0,41	0,39	0,42	0,41	0,41	0,39	0,41	0,38	0,39	0,41	0,41	0,42	0,41	0,41	0,41	0,40	0,39
4	15/01/2017	0,38	0,42	0,39	0,40	0,42	0,41	0,40	0,41	0,39	0,42	0,41	0,41	0,39	0,41	0,38	0,39	0,41	0,41	0,42	0,41	0,41	0,41	0,40	0,39
5	17/01/2017	0,53	0,45	0,46	0,48	0,55	0,49	0,45	0,46	0,53	0,48	0,53	0,48	0,48	0,46	0,58	0,47	0,50	0,50	0,49	0,53	0,50	0,47	0,49	0,58
6	19/01/2017	0,54	0,46	0,46	0,49	0,55	0,49	0,45	0,46	0,55	0,48	0,53	0,48	0,48	0,47	0,58	0,47	0,50	0,50	0,49	0,53	0,50	0,47	0,49	0,59
7	21/01/2017	0,61	0,52	0,48	0,50	0,62	0,58	0,49	0,47	0,60	0,53	0,61	0,52	0,52	0,49	0,61	0,48	0,59	0,53	0,53	0,58	0,55	0,49	0,51	0,61
8	23/01/2017	0,63	0,54	0,51	0,51	0,62	0,60	0,51	0,51	0,61	0,53	0,63	0,56	0,53	0,50	0,66	0,53	0,61	0,56	0,57	0,61	0,59	0,52	0,55	0,63
9	25/01/2017	0,66	0,56	0,53	0,54	0,65	0,61	0,52	0,51	0,65	0,56	0,70	0,62	0,56	0,53	0,65	0,53	0,65	0,58	0,59	0,64	0,61	0,54	0,56	0,63
10	27/01/2017	0,72	0,63	0,54	0,56	0,69	0,65	0,54	0,51	0,69	0,59	0,71	0,62	0,57	0,53	0,69	0,54	0,69	0,60	0,61	0,69	0,63	0,54	0,58	0,66
11	29/01/2017	0,74	0,65	0,57	0,58	0,71	0,67	0,54	0,52	0,71	0,61	0,80	0,70	0,61	0,57	0,69	0,57	0,74	0,62	0,67	0,71	0,67	0,56	0,61	0,67
12	31/01/2017	0,81	0,74	0,60	0,59	0,73	0,67	0,55	0,53	0,73	0,62	0,81	0,70	0,61	0,57	0,70	0,57	0,74	0,63	0,67	0,73	0,68	0,56	0,63	0,69
13	02/02/2017	0,82	0,75	0,61	0,60	0,73	0,68	0,56	0,55	0,86	0,64	0,89	0,76	0,64	0,57	0,71	0,57	0,81	0,63	0,71	0,73	0,68	0,57	0,64	0,69

Anexo N° 10: Cuadro de datos de cantidad de hojas (N° de hojas)

DIA	FECHA DE TOMA DE DATOS	REPETICION I								REPETICION II								REPETICION III							
		CON BIOESTIMULANTE				SIN BIOESTIMULANTE				CON BIOESTIMULANTE				SIN BIOESTIMULANTE				CON BIOESTIMULANTE				SIN BIOESTIMULANTE			
		V1	V2	V3	V4	V1	V2	V3	V4	V1	V2	V3	V4	V1	V2	V3	V4	V1	V2	V3	V4	V1	V2	V3	V4
1	03/01/2017	4,60	4,50	4,40	5,10	5,60	5,10	5,00	4,80	5,90	4,60	5,30	4,50	5,10	4,30	4,70	4,70	5,30	4,30	4,50	4,50	4,40	4,20	4,00	4,60
2	11/01/2017	4,90	4,60	4,60	6,10	4,50	4,90	5,20	5,70	5,60	4,40	5,10	4,30	5,90	4,90	5,50	5,20	6,40	4,90	5,30	5,30	6,00	5,20	6,00	5,30
3	13/01/2017	6,40	5,40	5,50	5,20	6,00	6,00	5,90	5,10	6,40	4,30	5,40	4,50	5,40	4,80	5,80	6,00	6,60	5,30	5,20	5,30	5,30	5,60	5,70	4,60
4	15/01/2017	6,70	5,40	4,80	4,70	6,10	5,70	5,50	4,70	6,70	4,60	5,60	4,60	6,00	5,50	6,30	5,90	6,30	5,10	5,70	5,20	5,90	6,40	5,10	5,90
5	17/01/2017	6,00	5,50	4,90	4,80	7,10	6,40	5,50	4,70	6,70	5,20	6,70	4,70	6,70	5,40	6,60	6,90	7,70	6,10	6,70	6,10	7,10	6,90	6,50	5,40
6	19/01/2017	6,10	5,40	5,10	5,00	7,20	6,60	5,70	4,90	6,70	5,30	6,80	4,70	6,80	5,60	6,80	6,90	7,80	6,40	6,80	6,30	7,10	15,20	6,50	5,40
7	21/01/2017	8,00	5,90	6,40	6,00	8,20	8,70	6,40	5,60	7,60	5,30	6,90	5,80	6,70	5,80	7,10	7,30	7,90	5,30	6,60	6,60	6,70	7,20	6,60	6,40
8	23/01/2017	8,00	5,90	6,40	6,00	8,20	8,70	6,40	5,60	7,60	5,30	6,90	5,80	6,70	5,80	7,10	7,30	7,90	5,30	6,60	6,60	6,70	7,20	6,60	6,40
9	25/01/2017	5,40	3,80	3,20	3,70	3,70	3,70	3,90	3,90	3,80	3,00	3,00	4,80	1,20	2,80	3,20	3,90	3,50	1,60	2,30	3,40	3,20	3,30	2,20	3,30
10	27/01/2017	5,40	3,90	3,20	3,70	3,70	3,70	3,90	3,90	3,80	3,00	3,00	4,80	1,40	2,90	3,20	3,90	3,50	1,80	2,30	3,40	3,20	3,30	2,20	3,30
11	29/01/2017	5,40	4,00	3,20	3,70	3,70	3,70	3,90	3,90	3,80	3,00	3,00	4,80	1,60	2,90	3,20	3,90	3,50	2,20	2,50	3,40	3,20	3,30	2,20	3,30
12	31/01/2017	5,40	4,10	3,20	3,70	3,70	3,70	3,90	3,90	3,80	3,00	3,00	4,80	1,80	3,10	3,20	3,90	3,50	2,40	2,50	3,40	3,20	3,30	2,30	3,30
13	02/02/2017	5,40	4,10	4,00	4,00	3,70	3,70	3,90	3,90	3,80	3,30	3,30	4,80	2,00	3,20	3,20	3,90	3,50	3,40	2,60	3,40	3,20	3,30	2,30	3,30

