



**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI**

**FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS Y RECURSOS  
NATURALES**

**PROYECTO DE INVESTIGACIÓN**

**DETERMINACIÓN DE GRADOS DÍAS DESARROLLO EN EL CULTIVO DE MAÍZ**  
*(Zea mays)*

**PROYECTO DE TITULACIÓN PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE  
INGENIERA AGRÓNOMA**

AUTOR: Gladys del Consuelo Taco Tenorio

DIRECTOR: Ing. Francisco Hernán Chancusig Mg.

LATACUNGA-ECUADOR

2017

## DECLARACIÓN DE AUTORÍA

“Yo Gladys del Consuelo Taco Tenorio” declaro ser autor del presente proyecto de investigación: **Determinación de grados días desarrollo en el cultivo de maíz. (*Zea mays*)** siendo el Ing. Francisco Chancusig director 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.

.....

Gladys del Consuelo Taco Tenorio

C.I. 0502826571

## **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 Gladys del Consuelo Taco Tenorio, identificada/o con C.C. N°0502826571, de estado civil casada y con domicilio en Salcedo, a quien en lo sucesivo se denominará **LA/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.- LA/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 “Determinación de grados días desarrollo en el cultivo de maíz” la cual se encuentra elaborada según los requerimientos académicos propios de la Unidad Académica según las características que a continuación se detallan:

### **Historial académico.-**

**Fecha de inicio de la carrera:** Octubre 2008

**Fecha de finalización:** Agosto 2016

**Aprobación HCA.-** 18 de Noviembre del 2015.

**Tutor.-** Ing. Francisco Chancusig Mg.

**Tema:** “Determinación de grados días desarrollo en el cultivo de maíz”

**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 6 días del mes de febrero del 2016.

.....  
**EL CEDENTE**

Ing. MBA. Cristian Tinajero Jiménez  
**EL CESIONARIO**

## **AVAL DEL DIRECTOR DE TESIS**

En calidad de Director del Trabajo de Investigación sobre el tema:

Determinación de grados días desarrollo en el cultivo de maíz. (*Zea mays*), de Gladys del Consuelo Taco Tenorio, 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 Consejo Directivo de la Facultad de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales de la Universidad Técnica de Cotopaxi designe, para su correspondiente estudio y calificación.

Latacunga, 06 de febrero del 2017

Director

-----  
Ing. Francisco Hernán Chancusig Mg

## 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, el o los postulantes: Gladys del Consuelo Taco Tenorio, con el título de Proyecto de Investigación Determinación de grados días desarrollo en el cultivo de maíz (*Zea mays*) 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, 06 de febrero del 2017

Para constancia firman:

.....  
Ing. Luis Benavides  
LECTOR 1  
CC. 1713896478

.....  
Ing. José Zambrano  
LECTOR 2  
CC: 0500494117

.....  
Ing. Edwin Chancusig  
LECTOR 3  
CC: 0501148837

## **AGRADECIMIENTO**

En el presente trabajo quiero agradecer en primer lugar a Dios por la vida y por cada día que me otorga para compartir con las personas que más amo.

A la Universidad Técnica de Cotopaxi que me ha dado la oportunidad de formarme académicamente; a sus docentes quienes han demostrado a lo largo de estos años de estudio su profesionalismo y calidad humana, compartiendo sus conocimientos y aptitudes con el estudiantado, generando a nosotros ganas de superarnos día a día.

También quiero expresar mi fraterno agradecimiento a mi Director de Proyecto, Ing. Francisco Chancusig por su contribución a lo largo del presente trabajo, al Ing. Edwin Chancusig por su apoyo y las facilidades para poder desarrollar este proceso al Ing, José Zambrano y al Ing. Luis Benavides quien me brindó su apoyo en la culminación del mi proyecto de investigación.

*Gladys del Consuelo Taco Tenorio*

## **DEDICATORIA**

A mis dos hijas Tamia y Sami, por ser mi fortaleza e inspiración, para superarme como profesional.

En especial a mí amado esposo William Conterón por apoyarme incondicionalmente a cumplir este sueño de ser profesional.

A mis padres Jorge y Olga, a mis hermanos que con sus sabios consejos supieron guiarme, fortaleciendo cada paso dado en este mundo competitivo.

A todas aquellas personas que estuvieron conmigo en situaciones buenas y malas, dándome aliento para seguir adelante y creer que un resbalón no es caída y buscar conseguir mi sueño más anhelado.

*Gladys del Consuelo Taco Tenorio*



**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI**  
**FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS Y RECURSOS NATURALES**

**TITULO:** Determinación de grados días desarrollo en el cultivo de maíz (*Zea mays*).

**Autor: Gladys del Consuelo Taco Tenorio**

**RESUMEN**

La presente investigación se realizó en el campus Salache de la Universidad Técnica de Cotopaxi, ubicado en la parroquia Eloy Alfaro, Cantón Latacunga, Provincia de Cotopaxi, su finalidad fue determinar los GDD del maíz que es la cantidad de grados/día necesarios para finalizar un determinado proceso de desarrollo o fase fenológica; calculándose mediante la fórmula de Salazar y Otros . Se lo realizó en el cultivo de maíz (*Zea mays*), se registró las temperaturas máximas y mínimas por día, se determinó las unidades térmicas mediante el método del promedio y se registró el crecimiento (cm) de las plantas de maíz.

La información agroclimática registrada en la estación meteorológica de la Universidad Técnica de Cotopaxi y el registro de datos de la altura de plantas nos permitió generar el gráfico de la curva de crecimiento de maíz en función de la temperatura y la altura (cm) definiendo las unidades térmicas acumuladas en las distintas etapas fenológicas de la planta.

Se alcanzó los siguientes resultados: para la etapa de emergencia se acumuló 87 unidades térmicas con una duración de 10 días, 7,06 cm de crecimiento, 15,7°C de temperatura promedio, la etapa de desarrollo acumuló 310 unidades térmicas con una duración de 65 días, 66,37cm de crecimiento, 15,63°C de temperatura promedio y la etapa de floración se acumuló 475 unidades térmicas con una duración de 104 días, 133,03cm de crecimiento, 15,22°C de temperatura promedio.

Obteniendo un total de 872 unidades térmicas.

## ABSTRACT

The present investigation was carried out in the Salache campus of the Technical University of Cotopaxi, located in the parish Eloy Alfaro, Canton Latacunga, Province of Cotopaxi, its purpose was to determine the GDD of corn, which is the number of grades / day necessary to complete a certain development process or phenological phase; Calculated by the formula of Salazar and Others. It was done in maize (*Zea mays*), recorded the maximum and minimum temperatures per day, the thermal units were determined by the average method and the growth (cm) of the maize plants was recorded.

The agroclimatic information recorded in the meteorological station of the Technical University of Cotopaxi and the data record of the height of plants allowed us to generate the graph of the corn growth curve as a function of temperature and height (cm), defining the units Accumulated in the different phenological stages of the plant.

The following results were obtained: for the emergency stage, 87 thermal units were accumulated with a duration of 10 days, 3.55 cm of growth, 15.7 ° C of average temperature, the development stage accumulated 310 thermal units with a duration Of 65 days, 66.37cm of growth, 15,63 ° C of average temperature and the stage of flowering accumulated 475 thermal units with a duration of 104 days, 133,03cm of growth, 15,22 ° C of average temperature.

Obtaining a total of 872 thermal units.

## ÍNDICE

DECLARACIÓN DE AUTORÍA .....	i
CONTRATO DE CESIÓN NO EXCLUSIVA DE DERECHOS DE AUTOR.....	ii
AVAL DEL DIRECTOR DE TESIS .....	iv
APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE TITULACIÓN.....	v
AGRADECIMIENTO .....	vi
DEDICATORIA.....	vii
RESUMEN .....	viii
ABSTRACT .....	ix
ÍNDICE.....	x
1. INFORMACIÓN GENERAL .....	1
Título del Proyecto:.....	1
Fecha de inicio:.....	1
Fecha de finalización: .....	1
Lugar de ejecución:.....	1
Unidad Académica que auspicia.....	1
Carrera que auspicia:.....	1
Proyecto de investigación vinculado .....	1
Equipo de Trabajo:.....	1
Área de Conocimiento: .....	1
Línea de investigación: .....	1
Sub líneas de investigación de la Carrera: .....	1
2. RESUMEN DEL PROYECTO .....	2
3. JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO .....	2
4. BENEFICIARIOS DEL PROYECTO .....	3
6. OBJETIVOS:.....	4
General.....	4
Específicos .....	4
7. ACTIVIDADES Y SISTEMA DE TAREAS EN RELACIÓN A LOS OBJETIVOS PLANTEADOS .....	4

8.-FUNDAMENTACIÓN CIENTÍFICO TÉCNICA.....	5
8.1. Las unidades térmicas .....	5
8.2. Tiempo térmico.....	5
8.3. Estimación de grados días crecimiento (GDC).....	5
8.4. Clasificación taxonómica del maíz .....	6
8.5. Descripción botánica.....	7
8.6. Etapas fenológicas del cultivo .....	7
8.7. Desarrollo vegetativo del maíz .....	11
8.8. Efecto de la Temperatura en el maíz.....	11
8.9. Requerimientos climáticos para el cultivo de maíz .....	11
9. PREGUNTAS CIENTIFICAS O HIPOTESIS: .....	12
10. METODOLOGÍAS Y DISEÑO EXPERIMENTAL: .....	12
10.1. Metodología de campo.....	12
10.2. Bibliografía Documental .....	12
10.3. Tipo de Investigación .....	12
<input type="checkbox"/> Descriptiva .....	12
<input type="checkbox"/> Cuantitativa .....	13
10.4. Procedimiento para recopilación de datos de la investigación.....	13
10.5. Técnicas e instrumentos para la recolección de datos .....	13
<input type="checkbox"/> La observación directa .....	13
10.6. Procesamiento y análisis .....	13
<input type="checkbox"/> Plan de Procesamiento de la Información.....	13
10.7. Manejo de la investigación. ....	14
11. ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS:.....	16
12. IMPACTOS (TÉCNICOS, SOCIALES, AMBIENTALES O ECONÓMICOS):.....	18
13. PRESUPUESTO PARA LA PROPUESTA DEL PROYECTO .....	19
14. CONCLUSIONES.....	20
15. RECOMENDACIONES .....	20
16. BIBLIOGRAFIA .....	21
16 ANEXOS .....	23
.....	27

## **1. INFORMACIÓN GENERAL**

### **Título del Proyecto:**

Determinación de grados días desarrollo en el cultivo de maíz (*Zea mays*)

### **Fecha de inicio:**

Octubre del 2015

### **Fecha de finalización:**

Agosto del 2016

### **Lugar de ejecución:**

Barrio Salache, parroquia Eloy Alfaro, Cantón Latacunga, Provincia Cotopaxi

### **Unidad Académica que auspicia**

Facultad Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales

### **Carrera que auspicia:**

Ingeniería Agronómica.

### **Proyecto de investigación vinculado:**

Ninguna

### **Equipo de Trabajo:**

Responsable del Proyecto: Ing. Paolo Chasi

Director: Ing. Francisco Chancusig Mg

Lector 1: Ing. Luis Benavides

Lector 2: Ing. José Zambrano MSc

Lector 3: Ing. Edwin Chancusig Mg. PhD.

Hoja de vida. (Ver Anexo 2)

### **Área de Conocimiento:**

Agricultura.

### **Línea de investigación:**

Línea 2

Análisis, conservación y aprovechamiento de la biodiversidad local

### **Sub líneas de investigación de la Carrera:**

a.- Sistemas alternativos de producción agrícola.

## **2. RESUMEN DEL PROYECTO**

Determinación de grados días desarrollo en el cultivo de maíz (*Zea mays*), es un proyecto de investigación basado en la descripción del desarrollo del cultivo en función de los grados días desarrollo necesarios en cada etapa fenológica, lo cual permitió elaborar la curva de crecimiento y conocer las unidades térmicas acumuladas.

La metodología consistió en tomar datos de la temperatura (máxima y mínima) y el crecimiento en longitud de las plantas de maíz diariamente, apoyada en una exhaustiva revisión bibliográfica que sirvió para sustentar el marco teórico y los resultados obtenidos de la investigación.

## **3. JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO**

Las plantas, al igual que los animales e insectos, están estrechamente ligadas al desarrollo de los fenómenos atmosféricos, reaccionan ante los factores y elementos del clima que hace o ha hecho que algunas plantas e insectos son especialmente sensibles a determinados elementos agrometeorológicos. (Yague L. , 2000).

Las plantas como seres vivos, se pueden considerar como aparatos meteorológicos registradores, que tienen la ventaja de ser sensibles a varios elementos meteorológicos a la vez tales como: temperatura, lluvia, vientos, iluminación, etc. (Fuentes Yague, 1996).

El desarrollo agrícola moderno, da vital importancia al estudio del clima y el tiempo en relación con los procesos de la producción agrícola de tiempo depende de las condiciones de clima, tiempo, situación, edad de la planta y fertilidad del suelo. Cuando más se aproximen al óptimo la temperatura, la luz y humedad, tanto mayor será el grado de crecimiento a igualdad de las restantes condiciones. (Elías, 2001).

Esta investigación nos brinda información sobre la incidencia de la temperatura, en las etapas fenológicas del maíz (*Zea mays*), además a establecer nuevos parámetros fisiológicos y ratificar que el crecimiento de la planta es dependiente de la temperatura y el tiempo.

#### **4. BENEFICIARIOS DEL PROYECTO**

La investigación será de utilidad a estudiantes, docentes, agricultores, pequeños y medianos productores a nivel local y provincial y serán socializados a la colectividad antes mencionadas.

#### **5. EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN:**

La agricultura en el Ecuador como en la provincia está marcado en dos épocas de invierno y verano, es así que el agricultor que practica la agricultura no logra diferenciar las épocas del año para la siembra, ya que desde hace unos años atrás en las épocas de lluvia han variado en días y meses. (Ardila & Fischer, 2011)

Las condiciones climáticas que son variables, influyen en el desarrollo y crecimiento y de las plantas y no son capaces de mantener su temperatura.

Estos factores no han permitido que los agricultores puedan determinar fechas de siembra o ciclos de cultivo, pronóstico de fechas de cosecha, pronóstico de rendimiento causando así un impacto económico de los mismos.

Si nosotros conocemos las unidades térmicas que necesitan las plantas para alcanzar el estado fenológico, entonces podemos planificar y proyectar con más precisión los tiempos necesarios para un ciclo de cultivo.

La mayoría de los procesos biológicos se acelerarán con el incremento de las temperaturas, en las regiones de latitudes medias o altas, los aumentos locales moderados de temperatura pueden tener pequeños efectos beneficiosos en el rendimiento de las cosechas; en las regiones de latitudes bajas, esos ascensos moderados de la temperatura probablemente incidan negativamente en el rendimiento. (Ardila & Fischer, 2011)

Por lo que el concepto de grados días al aplicarse a observaciones fenológicas ha sido de gran utilidad en la agricultura. Entre las múltiples aplicaciones de este parámetro se encuentran las indicadas. (Neild & Seeley, 1977)

- Programación de fechas de siembra o ciclos de cultivo.
- Programación de fechas de cosecha

- Programación de rendimiento
- Determinación del desarrollo vegetal esperado en diferentes localidades
- Determinación del desarrollo vegetal esperado en diferentes fechas de siembra o inicios del ciclo de cultivo
- Pronóstico de aparición de plagas y enfermedades de acuerdo a los datos obtenidos

## 6. OBJETIVOS:

### General

Determinar los grados días desarrollo en el cultivo de maíz

### Específicos

- Determinar las unidades térmicas acumuladas desde la siembra hasta la etapa de floración del cultivo de maíz.
- Construir la gráfica de la curva de crecimiento del maíz dependiendo de la temperatura.

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

Objetivo	Actividad	Resultado de la actividad	Medios de Verificación
1) Determinar las unidades térmicas acumuladas desde la siembra hasta la floración del cultivo de maíz	Determinación de la temperatura diariamente desde la siembra hasta la floración del cultivo de maíz. Se calculó la temperatura media de cada día, que consiste en sumar la temperatura máxima más la mínima del día y dividir para dos. Medición de tamaño del tamaño de la planta diariamente con la ayuda de una cinta métrica	Datos de temperatura diario (°C)  Datos de longitud de la planta (cm)	Libreta de campo con los datos de la temperatura  Libreta de campo con los datos de altura de la planta
2) Graficar una curva de crecimiento del cultivo de maíz dependiente de la temperatura.	Recolección de datos de temperatura y crecimiento y trasladarlo a una matriz gráfica.	Gráfica de la curva de crecimiento.	Hoja electrónica e impresa con los datos y la gráfica.



## **8.-FUNDAMENTACIÓN CIENTÍFICO TÉCNICA**

La temperatura es una de las principales fuerzas impulsoras para el crecimiento y el desarrollo de los cultivos y de varios estados fenológicos que se manifiestan a través de su desarrollo. (Salazar & Gutiérrez, 2013). La fenología se describe comúnmente como los cambios que se producen en las plantas desde la emergencia hasta la madurez de cosecha, tales como la brotación, floración, desarrollo del fruto, y cómo estos cambios se ven afectados por las condiciones ambientales locales. (Salazar & Otros, 2013).

### **8.1. Las unidades térmicas**

La temperatura controla la tasa de desarrollo de muchos organismos, que requieren de la acumulación de cierta cantidad de calor para pasar de un estado en su ciclo de vida a otro. La medida de este calor acumulado se conoce como Tiempo Fisiológico, y teóricamente este concepto que involucra la combinación adecuada de grados de temperatura y el tiempo cronológico, es siempre el mismo. (WMO, 1993)

### **8.2. Tiempo térmico**

Cada fase del desarrollo requiere un mínimo de acumulación de temperatura para llegar a su término y que la planta pueda pasar a la fase siguiente. En efecto, la planta "mide" la temperatura cada día y agrega el promedio de ese día a un total requerido para esa fase. Este total se llama tiempo térmico o suma de calor y las unidades térmicas son grados/días (°C). Se puede calcular sumando las temperaturas medias de cada día durante la fase en cuestión. La temperatura media es:  $(\text{máxima} + \text{mínima})/2$ . (FAO, 2002)

### **8.3. Estimación de grados días crecimiento (GDC)**

La mejor manera de representar la duración de una fase fenológica es en términos del tiempo térmico, expresado como la sumatoria de los grados-día de crecimiento (GDC). Los grados-día es una unidad de medida que combina temperatura y tiempo de tal manera que la duración del desarrollo de un ciclo de vida del organismo, o en cualquier etapa o parte del ciclo de vida, disminuye a medida que la temperatura aumenta; el tiempo térmico se expresa como el número de unidades de calor requeridos para completar el desarrollo. Aunque las temperaturas y días pueden variar, el tiempo fisiológico permanece

relativamente constante; es el modelo más simple que tiene en cuenta el efecto de la temperatura en el desarrollo vegetativo y reproductivo y tiene algunas limitaciones para temperaturas muy altas (Coronado & Fischer, 2015). Un grado día se acumula cuando la temperatura media diaria es de un grado por encima de  $T_b$  para un período de 24 horas. Para poder hacer el seguimiento al desarrollo del cultivo, el día de referencia o fecha de partida es fundamental.

¿Cómo calculo los Grados Día y su acumulación?

Existen diversas formas para calcular los GDC. En general, la más simple es la del método del promedio de Salazar y Otros (2013). En este caso, se suma la temperatura máxima y mínima del día y el resultado se divide por dos. A este nuevo valor se le resta la temperatura umbral ( $u$ ) o límite inferior.

$$GD = \frac{(T_{max} + T_{min})}{2} - u$$

#### 8.4. Clasificación taxonómica del maíz

De acuerdo con Valladares (2010), el maíz se encuentra clasificado de la siguiente manera:

**Cuadro 1.** Clasificación Taxonómica del maíz

<b>Reino</b>	<i>Plantae</i>
<b>Sub reino</b>	<i>Tracheobionta</i>
<b>División</b>	<i>Magnoliophyta</i>
<b>Clase</b>	<i>Liliopsida</i>
<b>Sub clase</b>	<i>Commelionidae</i>
<b>Orden</b>	<i>Poales</i>
<b>Familia</b>	<i>Poaceas</i>
<b>Sub familia</b>	<i>Panicoidae</i>
<b>Genero</b>	<i>Zea</i>
<b>Especie</b>	<i>Mays</i>

**Fuente:** Valladares (2010)

## **8.5. Descripción botánica**

Planta anual de 1,5-3 m. Tallos gruesos (>15 mm), macizos. Hojas anchas (2-10 cm), con nervio central marcado. Planta monoica, con las flores masculinas en panícula terminal (penacho), flores masculinas formadas por lema, palea, 2 lodículas y 3 estambres, dos en cada espiguilla, también emparejadas, una casi sésil y la otra cortamente pedicelada. Flores femeninas en inflorescencias axilares (panoja o mazorca), dos por espiguilla (una de ellas estéril), lema y palea muy reducidas; espiguillas sentadas sobre el eje grueso de la mazorca, glumas reducidas. Estilos de gran longitud, exertos por la parte apical de la mazorca, formado la cabellera. Fruto en cariósipide, dura, generalmente amarilla. (Aizpuru, 1999)

## **8.6. Etapas fenológicas del cultivo**

Las observaciones agrometeorológicas permiten evaluar la interacción de un cultivo con su medio ambiente físico para poder conocer sus condiciones climáticas y requerimientos hídricos adecuados; estos conocimientos son necesarios en el uso de modelos agroclimáticos, en el diseño y la planificación de riegos, en la programación de siembras y cosechas, en zonificaciones agroclimáticas. (SENAMHI, 2011)

Una etapa fenológica está delimitada por dos fases fenológicas sucesivas. Dentro de ciertas etapas se presentan períodos críticos, que son el intervalo breve durante el cual la planta presenta la máxima sensibilidad a determinado evento meteorológico, de manera que las oscilaciones en los valores de éste evento se reflejan en el rendimiento del cultivo; estos períodos críticos se presentan generalmente poco antes o después de las fases, durante dos o tres semanas. (SENAMHI, 2011)

Para el cultivo de maíz se han considerado las siguientes etapas:

Siembra – emergencia (I etapa)

Emergencia – panoja (II etapa)

Panoja – espiga (III etapa)

Espiga – maduración (IV etapa)

La suma de las cuatro etapas constituye el ciclo de vida del maíz. Cada una de estas etapas está influenciada por los elementos meteorológicos que en su conjunto constituyen el clima de una localidad

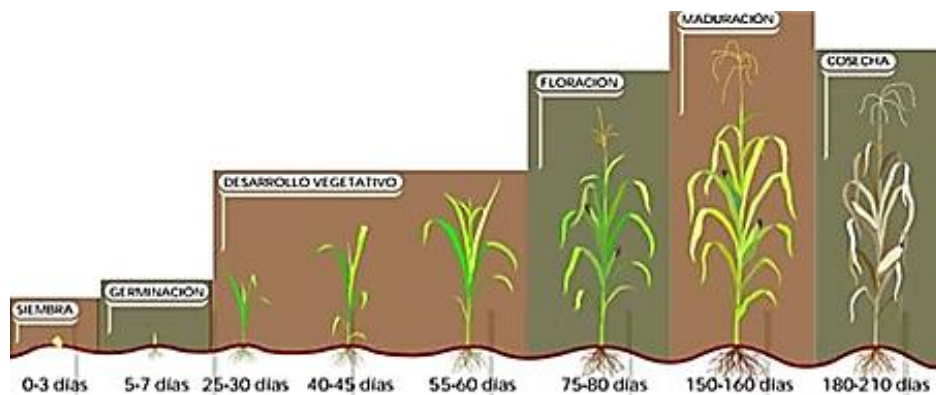
**Cuadro 2.** Etapas de crecimiento del maíz

Etapa	Días*	Características
<b>VE</b>	5	El coleoptilo emerge de la superficie del suelo
<b>V1</b>	9	Es visible el cuello de la primera hoja.
<b>V2</b>	12	Es visible el cuello de la segunda hoja.
<b>Vn</b>		Es visible el cuello de la hoja número “n”. (“n” es igual al número definitivo de hojas que tiene la planta; “n” generalmente fluctúa entre 16 y 22, pero para la floración se habrán perdido las 4 a 5 hojas de más abajo.)
<b>VT</b>	55	Es completamente visible la última rama de la panícula.
<b>R0</b>	57	Antesis o floración masculina. El polen se comienza a arrojar.
<b>R1</b>	59	Son visibles los estigmas.
<b>R2</b>	71	Etapas de ampolla. Los granos se llenan con un líquido claro y se puede ver el embrión.
<b>R3</b>	80	Etapas lechosas. Los granos se llenan con un líquido lechoso blanco.
<b>R4</b>	90	Etapas lechosas. Los granos se llenan con una pasta blanca. El embrión tiene aproximadamente la mitad del ancho del grano.
<b>R5</b>	102	Etapas dentadas. La parte superior de los granos se llena con almidón sólido y, cuando el genotipo es dentado, los granos adquieren la forma dentada. En los tipos tanto cristalinos como dentados es visible una “línea de leche” cuando se observa el grano desde el costado.
<b>R6</b>	112	Madurez fisiológica. Una capa negra es visible en la base del grano.

Fuente: (CIMMYT, 2004)

El ciclo del cultivo en variedades mejoradas llega hasta los 270 días; sin embargo, el período depende de la variedad y del propósito, si es para choclo o grano seco. (INIAP, Manejo integrado del cultivo del maíz suave, 2011)

**Figura 1.** Ciclo del cultivo de maíz



Fuente: INIAP (2011)

### Escala fenológica de Ritchie y Hanway para el cultivo de maíz

(Ritchie & Hanway, 1982) Crearon la escala fenológica más utilizada para describir el ciclo del cultivo de maíz. En esta escala se pueden visualizar dos grandes etapas: la vegetativa (V) (cuadro 1) y la reproductiva (R) (cuadro 2). La subdivisión numérica de la fase vegetativa corresponde al número de hojas totalmente expandidas (lígula visible). La etapa reproductiva comienza con la emergencia de estigmas (R1) y finaliza en madurez fisiológica (R6)

**Cuadro 3.** Etapa Vegetativa

V	Estados Vegetativos
Ve	Emergencia
V1	1º hoja desarrollada
V2	2º hoja desarrollada
V3	3º hoja desarrollada
V4	4º hoja desarrollada
V5	5º hoja desarrollada
V6	6º hoja desarrollada
V7	7º hoja desarrollada
V8	8º hoja desarrollada
V9	9º hoja desarrollada
V10	10º hoja desarrollada
Vt	Panojamiento

Fuente: (Ritchie & Hanway, 1982)

**Cuadro 4.** Etapa reproductiva

R	Etapa Reproductiva
R1	Emergencia de estigma
R2	Cuaje
R3	Gano lechosos
R4	Grano pastoso
R5	Grano dentado
R6	Madurez fisiológica

**Fuente:** (Ritchie & Hanway, 1982)

Revelo (2006) Indica que el ciclo vegetativo del maíz comprende:

**Nascencia:** es el periodo que transcurre desde la siembra hasta la aparición del coleóptilo, cuya duración aproximada es de 6 a 8 días.

**Crecimiento:** una vez nacido el maíz, aparece una nueva hoja cada tres días si las condiciones son normales. A los 15-20 días siguientes a la nascencia, de la planta, debe tener ya cinco o seis hojas, y en las primeras 4-5 semanas la planta deberá tener formada todas sus hojas.

**Floración:** a los 25-30 días de efectuada la siembra se inicia la panoja en el interior del tallo y en la base de este. Transcurridas 4 a 6 semanas desde este momento se inicia la liberación del polen, con una duración de 5 a 8 días, pudiendo surgir problemas si las temperaturas son altas o se provoca en la planta una sequía por falta de riego o de lluvias.

**Fructificación:** con la fecundación de los óvulos por el polen se inicia la fructificación. Una vez realizada la fecundación, los estilos de la mazorca, vulgarmente llamados pelos del choclo, cambian de color, tomando un color castaño. Transcurrida la tercera semana después de la polinización, la mazorca toma un tamaño definitivo, se forman los granos y aparecen en ellos el embrión. Los granos se llenan de una sustancia leñosa, rica en azúcares, los cuales se transforman al final de la quinta semana en almidón.

**Maduración y secado:** hacia el final de la octava semana después de la polinización, el grano alcanza su máximo de materia seca, pudiendo entonces considerarse que ha llegado a su madurez fisiológica. Entonces suele tener alrededor del 35% de humedad. A medida que va perdiendo la humedad se va aproximando el grano a su madurez comercial, influyendo en ello más condiciones ambientales de temperatura, humedad ambiente.

### **8.7. Desarrollo vegetativo del maíz**

Desde que se siembran las semillas hasta la aparición de los primeros brotes, transcurre un tiempo de 8 a 10 días, donde se ve muy reflejado el continuo y rápido crecimiento de la plántula. (Amaris, C. y Quiros, J, 1996)

### **8.8. Efecto de la Temperatura en el maíz**

Este factor ejerce una influencia decisiva en la germinación de la semilla y tiene una gran importancia en los procesos vegetativos de la planta; a mayor intensidad del calor se acorta el período vegetativo del maíz. La germinación del maíz se puede iniciar a una temperatura de 4°C; durante la floración y la fructificación se hacen necesarios de 25°C a 30°C, pudiendo soportar más temperatura en los climas cálidos. Con el calor aumenta la transpiración de la planta, lo que hace que se formen con cierta rapidez los elementos que la constituyen. (Phillips, 1992)

Partiendo de un umbral térmico mínimo desde el cual la planta crece, puede estudiarse el efecto que tienen temperaturas en aumento sobre la velocidad de crecimiento de maíz. Este efecto puede expresarse como días grado o unidades calor.

Un tiempo cálido en el momento de sembrar hace posible un nacimiento rápido de la planta con mejores posibilidades posteriores de desarrollo y elevados rendimientos finales. También en las últimas semanas del ciclo, las temperaturas cálidas resultan beneficiosas, pues propician una rápida maduración del grano. Temperaturas de 30 a 35°C reducen el rendimiento y determinan un cambio cualitativo en la composición de proteínas del grano. Este efecto depende de la disminución en la actividad de la enzima nitrato-reductasa, afectado al máximo cuando coinciden temperaturas elevadas y falta de agua. (Phillips, 1992)

### **8.9. Requerimientos climáticos para el cultivo de maíz**

El maíz requiere una temperatura de 20 a 30°C. y por eso en climas húmedos su rendimiento es más bajo. Para que se produzca la germinación en la semilla la temperatura del suelo debe situarse entre los 15 a 20°C. El maíz llega a soportar temperaturas mínimas de hasta 8°C. A partir de los 30°C pueden aparecer problemas serios debido a mala absorción de nutrientes minerales y agua. El maíz es una planta con mucha superficie foliar

que se traduce en una gran capacidad para la fotosíntesis, pero también para la evapotranspiración, por eso es una planta muy sensible a las altas temperaturas y a la falta de humedad en el suelo. La temperatura ideal para la fructificación es de 20 a 32°C. (Ortas, 2008).

Norman (1995), manifiesta que el cultivo de maíz en tierras bajas necesita al menos 500 mm de lluvia durante todo el ciclo; en la práctica el cultivo se lo realiza, por lo general, en áreas que reciben de 750 a 1750 mm anuales

## **9. PREGUNTAS CIENTÍFICAS O HIPÓTESIS:**

¿Influye la temperatura en el desarrollo vegetal?

¿Es posible determinar los grados días desarrollo en el cultivo de maíz?

¿Qué tan probable es determinar las unidades térmicas acumuladas en todas las etapas fenológicas del cultivo de maíz?

## **10. METODOLOGÍAS Y DISEÑO EXPERIMENTAL:**

### **10.1. Metodología de campo**

La investigación fue de campo, debido a que la recolección de datos se hará directamente en el Centro Experimental Salache CEASA de la Facultad de Ciencias Agropecuarias Y Recursos Naturales de la Universidad Técnica de Cotopaxi.

Según, Arias (1999), señala que la investigación de campo “consiste en la recolección de datos directamente de la realidad donde ocurren los hechos, sin manipular o controlar variable alguna”.

### **10.2. Bibliografía Documental**

El trabajo está sustentado con una exhaustiva revisión bibliográfica que servirá para sustentar el marco teórico y los resultados obtenidos.

### **10.3. Tipo de Investigación**

- Descriptiva

El método de investigación a usarse será descriptiva, ya que se observan los hechos y fenómenos tal como se desarrollan en su contexto natural, para posteriormente analizarlos,



nuestro trabajo se enmarco en este tipo de investigación debido a que los datos se recolectaron insitu. (Arias, 1999)

- Cuantitativa

Se trata de una investigación cuantitativa ya que buscamos obtener datos que se pueden cuantificar mediante mediciones, además se empleara el análisis estadístico básico para determinar temperaturas medias y alturas de las plantas en estudio para su posterior análisis y discusión. (Arias, 1999)

#### **10.4. Procedimiento para recopilación de datos de la investigación**

Los pasos que se utilizó para la recopilación de datos en el presente estudio se detalla a continuación:

- Preparación del terreno (arado rastrado)
- Elaboración de surcos
- Abonado ( gallinaza)
- Riego y Siembra del cultivo a investigar
- Se determinó la población y muestra.
- Diseño y elaboración de instrumentos para recopilación de información.
- Toma de datos diarios de temperatura y crecimiento
- Tabulación de datos.
- Procesamiento de la información.
- Verificación de los objetivos específicos.

#### **10.5. Técnicas e instrumentos para la recolección de datos**

- La observación directa

Esta técnica permitirá tener contacto directo con el objeto en estudio para la recopilación fiable de datos recolectados en este caso el cultivo del maíz.

#### **10.6. Procesamiento y análisis**

- Plan de Procesamiento de la Información
- El procesamiento de datos se realizó de la siguiente manera:

- Revisión minuciosa y crítica de la información recolectada; es decir, limpieza de la información que sea defectuosa: contradictoria, incompleta, no pertinente, etc.
- Manejo de información.
- Digitalización e interpretación de la información.

### **10.7. Manejo de la investigación.**

Se procedió con los siguientes pasos:

#### **a) Manejo técnico del cultivo**

- Ubicación de la parcela en estudio, en esta se llevó a cabo las siguientes actividades.
- Preparación del terreno, con el tractor se realizó la preparación de suelo, es decir un rastrado
- Elaboración de surcos, utilizando un azadón se procedió a elaborar los surcos uno por uno, la separación entre cada surco fue de 70cm con una longitud de 1m cada surco.
- Siembra del cultivo, se realizó de acuerdo al cronograma establecido en la investigación, es decir el 24 de enero del 2016 a una profundidad de 5 cm a una separación entre golpe de 20 cm.
- Riego, de acuerdo al requerimiento del cultivo.

#### **b) Diseño y elaboración de instrumentos**

- Los instrumentos a utilizar fueron: Las fichas que tenían los parámetros específicos a observar, para anotar los datos recolectados (fecha, temperatura mínima, temperatura máxima, altura de planta) con fechas claras desde el primer día que se tomó los datos.

#### **c) Toma de datos diarios de temperatura.**

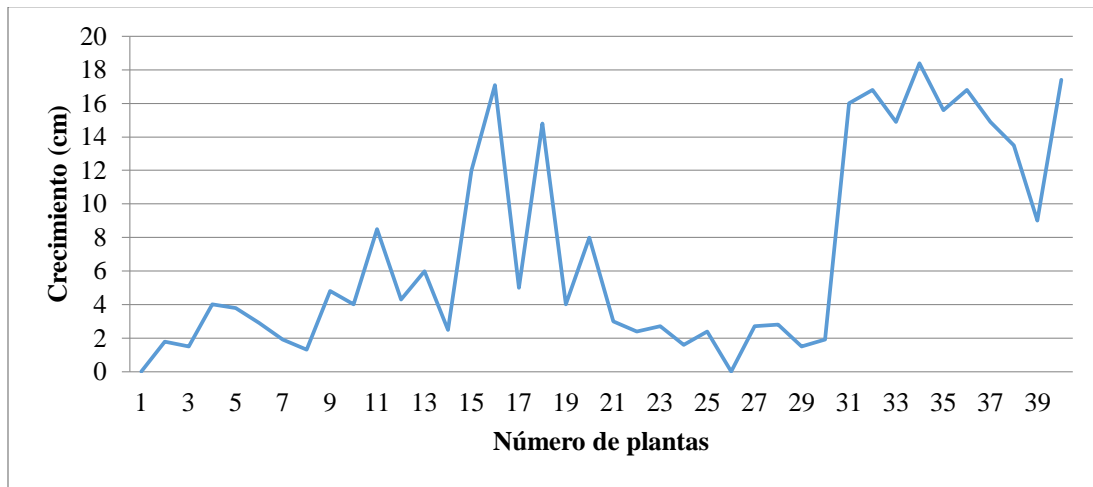
- Medición de temperatura: La medición se realizó diariamente, desde la siembra hasta la floración, para mayor fiabilidad de los datos se tomó en dos tipos de lectura, una de la estación meteorológica de Salache y otra de los termómetros ubicados en la parcela de estudio.

- Se registró tres veces la temperatura al día, en la mañana, al medio día y en la tardes es decir: de 7H00 a 8H00; DE 12H00 A 14H00 y DE 17H00 a18H00, luego se calculó la temperatura media de cada día que consiste en sumar la temperatura máxima más la mínima del día y dividirla para 2 (Se utilizó un termómetro de máximas y mínimas temperaturas).
- Altura de la planta: Se registró a diario con la ayuda de una cinta métrica desde la brotación hasta la floración, se escogieron 40 plantas al azar únicamente, evitando el efecto borde.
- La Tabulación de datos, para esto trasladamos toda la información de las fichas de observación a una hoja de cálculo de Excel.
- Procesamiento de la información.- Con la información obtenida se elaboró la curva de crecimiento y los grados días desarrollo o unidades térmicas acumuladas del cultivo
- Discusión de los resultados.
- Conclusiones y recomendaciones.

## 11. ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS:

### 11.1. Etapa fenológica de Emergencia

Gráfico 1. Primera etapa fenológica del maíz. Emergencia

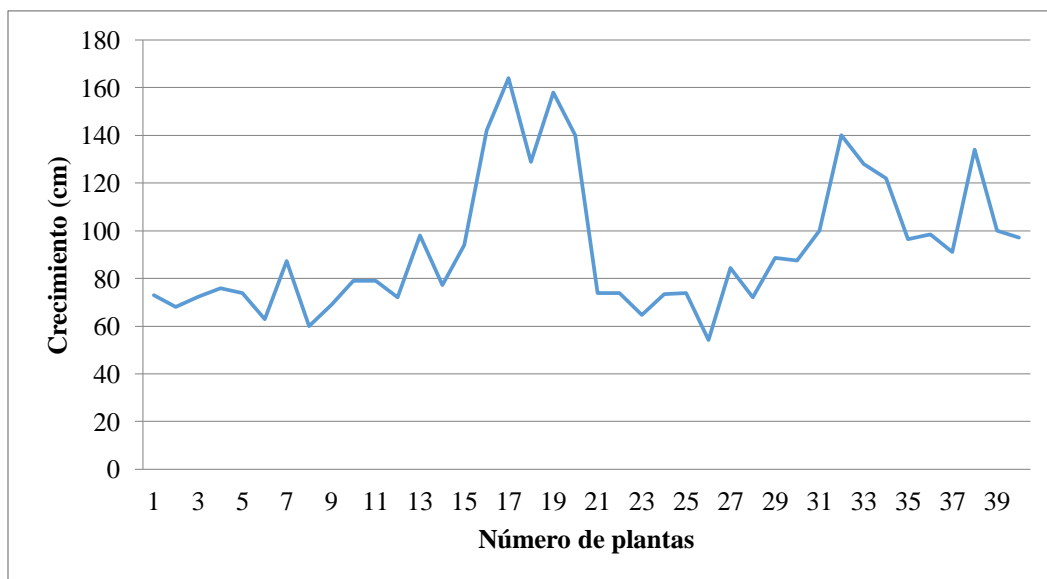


Elaborado por: Gladys Taco

En el gráfico N°1 se observa que la etapa fenológica denominada emergencia ocurrió a los 10 días desde la siembra, un promedio de crecimiento en longitud de 7,06cm, una temperatura media de 15,7°C, y se presentó una acumulación total de 87 unidades térmicas, estos datos no coinciden con lo planteado por el INIAP (2011) donde indica que esta etapa fenológica sucede de 5 a 7 días.

### 11.2. Segunda etapa fenológica del maíz. Desarrollo vegetativo

Gráfico 2. Segunda etapa fenológica del maíz. Desarrollo vegetativo

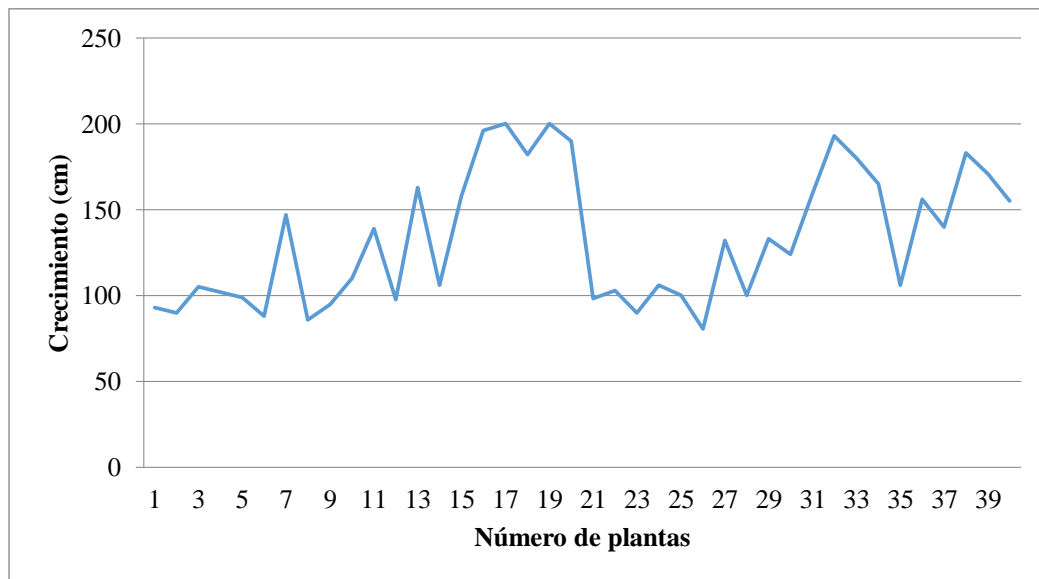


Elaborado por: Gladys Taco

En el gráfico N°2 se observa que la etapa fenológica denominada Desarrollo vegetativo ocurrió 30 días a partir de la emergencia, un promedio de crecimiento en longitud de 66,37cm, una temperatura media de 15,63°C, y se presentó una acumulación total de 310 unidades térmicas estos datos corroborados con lo planteado por el INIAP (2011) donde indica que está etapa fenológica sucede desde los 25 días hasta los 60 días.

### 11.3. Tercera etapa fenológica del maíz. Floración

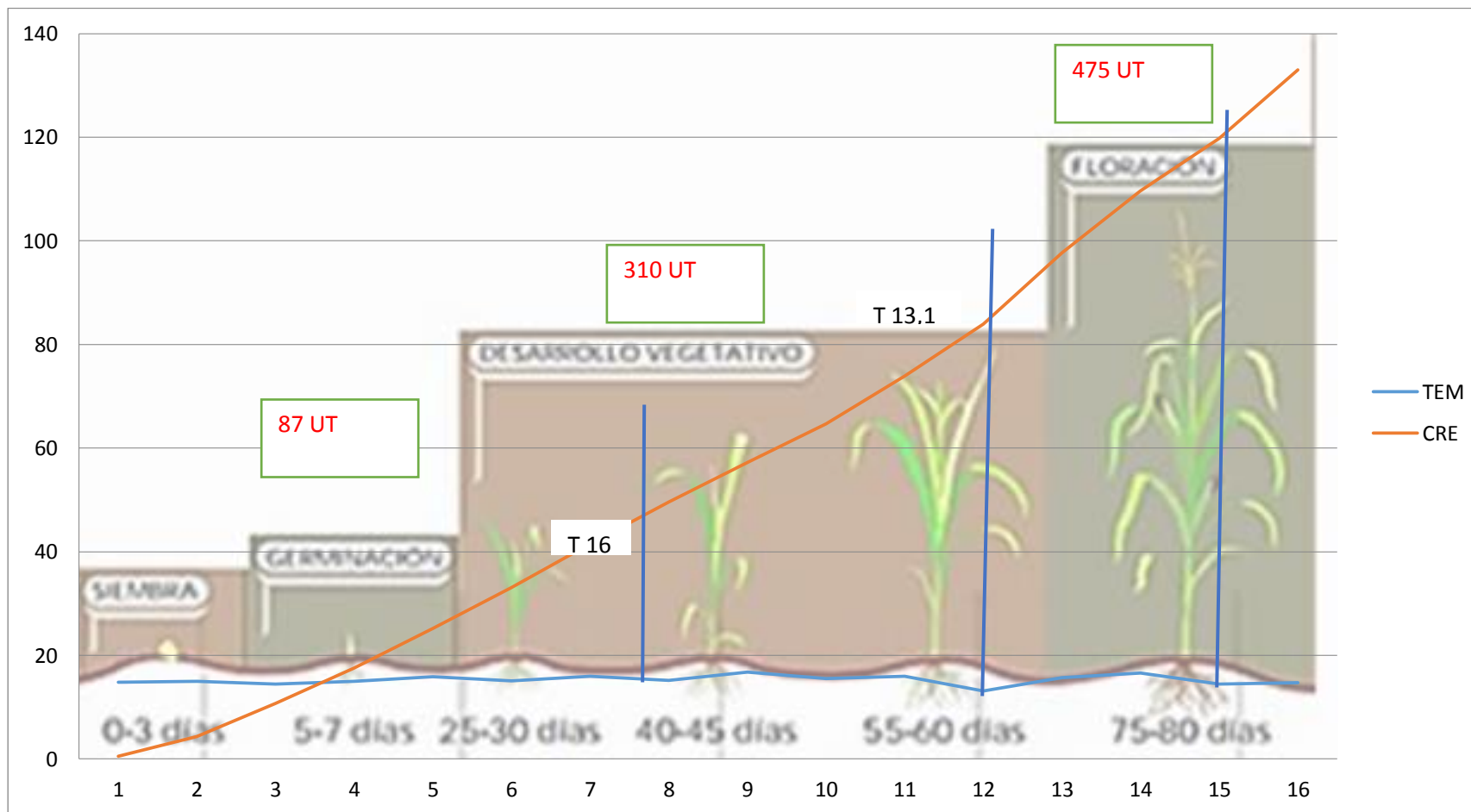
**Gráfico 3.** Tercera etapa fenológica del maíz. Floración



**Elaborado por:** Gladys Taco

En el gráfico N°3 se observa que la etapa fenológica denominada de floración ocurrió a 95 días a partir de la emergencia, un promedio de crecimiento en longitud de 133,03cm, una temperatura media de 15,22°C, y se presentó una acumulación total de 475 unidades térmicas estos datos no coinciden con lo planteado por el INIAP (2011) donde indica que está etapa fenológica sucede de 75 a 80 días respectivamente.

Curva de crecimiento de unidades térmicas acumuladas en las etapas fenológicas del cultivo de maíz (*Zea mays*) por semanas



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

La determinación de grados días de desarrollo en el cultivo de maíz, favorece a la obtención de información al proporcionar datos de importancia que servirá para los pequeños y medianos productores.

## 13. PRESUPUESTO PARA LA PROPUESTA DEL PROYECTO

<b>MATERIALES DE OFICINA</b>	<b>VALOR \$</b>
Computador mini Hp.	350
<b>MATERIALES DE CAMPO</b>	<b>VALOR \$</b>
Cámara fotográfica	120
Termómetro	12.00
Cinta métrica	2.50
Cuaderno de campo	1.50
<b>MATERIALES DE IMPLEMENTACION</b>	<b>VALOR \$</b>
Azadón	12.00
Rastrillo	9.00
Piola	3.50
Estacas	8.00
Sistema de Riego	220
Semilla	2.00
<b>TOTAL</b>	<b>\$740.5</b>

## 14. CONCLUSIONES

- En el Barrio Salache parroquia Eloy Alfaro Cantón Latacunga Provincia Cotopaxi, el cultivo de maíz (*Zea mays*) con una temperatura base estimada de 7°C necesita acumular 872 unidades térmicas de temperatura (GDD) desde la emergencia a la floración.
- Para la etapa de emergencia tuvo una duración de 10 días, 7,83cm de crecimiento, 15,7°C de temperatura promedio y 87 unidades térmicas acumuladas, la etapa desarrollo tuvo una duración de 65 días, 66,37cm de crecimiento, 15,63°C de temperatura promedio y 310 unidades térmicas acumuladas, la etapa de floración tuvo una duración de 104 días, 133,03cm de crecimiento, 15,22°C de temperatura promedio y 475 unidades térmicas acumuladas.
- la temperatura es uno de los factores fundamentales en el desarrollo vegetal

## 15. RECOMENDACIONES

- Planificar con precisión los tiempos necesarios para un ciclo de cultivo, para obtener mayor información.
- Realizar réplicas de la misma especie en diferentes zonas de la provincia de Cotopaxi para de esta maneja justificar su desarrollo.
- Realizar investigaciones específicas para determinación de temperaturas básicas en diferentes cultivos.
- Dictar capacitaciones para que los agricultores puedan planificar la siembra de tal forma que conozcan el desarrollo fisiológico tiempo exacto que se demora hasta la cosecha.



## 16. BIBLIOGRAFÍA

- ALDRICH, S., & LENG, E. (1974). *Producción moderna de maíz*. Argentina: Editorial çHemisferio Sur.
- Amaris, C. y Quiros, J. (1996). *Épocas de siembra para el cultivo de maíz de clima medio*. Corporación Colombiana de investigación Agropecuaria. Actualidades Corpoica.
- Arias, F. (1999). *Técnicas de Investigación*. Mexico.
- CIMMYT, C. I. (2004). *Etapas de crecimiento de maíz*.
- Coronado, P., & Fischer, G. (2015). TIEMPO TÉRMICO PARA ESTADOS FENOLÓGICOS REPRODUCTIVOS DE LA FEIJOA. *Acta Biológica Colombiana*, 163-173.
- Cueva, K., & Erreis, R. (2008). *Manejo integrado, producción orgánica y revalorización local del cultivos andinos tradicionales*. Quito: Ecopar.
- Elías, F. y.-A. (2001). *Necesidades climáticas de los cultivos*. Ediciones Mundi -Prensa, Madrid-España.
- FAO. (2002). Recuperado el Viernes de Agosto de 2016, de <http://www.fao.org/docrep/006/x8234s/x8234s0e.htm#TopOfPage>
- Fuentes Yague, J. (1996). *Iniciación a la meteorología Agrícola*. Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación. Ediciones Mundi – Prensa. Madrid, España.
- García-Carbonell S, Y. B. (2002). *Phenological growth stages of the persimmon tree (Diospiros kaki)*. *Ann Appl Biol*.
- Hodges, T. a. (1979). *Crop phenology literature review for corn, soybean, wheat, barley, sorghum, rice, cotton and sunflower*. Houston, Texas.
- INIAP. (1987). *Manual agrícola de los principales cultivos del Ecuador, Maíz Litoral, Quito Ec, pp*.
- INIAP, I. N. (2011). *Manejo integrado del cultivo del maíz suave*.
- Jacobsen, E., & Sherwood, S. (2002). *Cultivo de Granos Andinos en Ecuador*. Quito: Abyayala.org.
- LLANOS. (1984). *El maíz-su cultivo y Aprovechamiento*. Madrid, España.: Ediciones Mundi-Prensa.
- Medel, F., & Otros. (1986). *Estados Fenologicos y adaptabilidad climatica de las especies frutales arboreas*. Chile: Agro Sur.
- Mujica, A., Gomel, Z., Apaza, Z. G., Chambi, W., & Francisco, S. (Febrero de 2014).

- Neild, R. y. (1997). *Applications of growing degree days in field corn production. In: Agrometeorology of the maize crop.* Geneva, Switzerland.
- Neild, R., & Seeley, M. (1977). *Applications of growing degree days in field corn production. Agrometeorology of the maize crop.* Geneva, Switzerland. : WMO N° 481.
- Ortas, A. (2008). *El cultivo del maíz: fisiología y aspectos generales.*
- Peralta, & Otros. (2012). *Manual Agrícola de Granos Andinos.* Quito: Corpoiniap.
- Phillips, R. (1992). *Genetic dissection of maturity using RFLPs.*
- Revelo, M. (2006). *Proyecto de prefactibilidad para la comercialización de maíz.*
- Ritchie, H., & Hanway, R. (1982). *Jornada de manejo sustentable del cultivo del maíz.*
- Ruiz, J., & Flores, H. (2002). *Temperaturas cardinales y ciclo de madurez del híbrido del maíz H-311.* Mexico: Agrocienca.
- Segura, E., & Andrade, M. (2011). Efecto de las Condiciones Agrometeorológicas Sobre. Santo Domingo, Santo Domingo de los Tsáchilas, Ecuador.
- SENAMHI, S. N. (2011). *Manual de observaciones fenológicas.* Peru.
- Slafer GA, S. R. (1991). *Developmental base temperature in different phenological phases of wheat (Triticum aestivum).*
- Villalpando, J., & Otros. (1994). *Practical use of agrometeorological data and information for planning and operational activities in agriculture.* Geneva: S. Gathara.
- Wilkes, H. (1979-1985). *origin of agriculture and the evolution of maize.* . Mexico and
- Yzarra, W., & Lopez, F. (2011). *Manual de Observaciones Fenológicas.* Lima: Perez, S, A.
- Zaragoza. (15 de Junio de 2010). Obtenido de <https://www.interempresas.net/.../051---15.07.10---Cultivo-de-la-Qui--769-noa-Orga-...>

## 16. ANEXOS



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: **GLADYS DEL CONSUELO TACO TENORIO**, cuyo título versa, **“DETERMINACION DE GRADOS DÍAS DESARROLLO EN EL CULTIVO DE MAÍZ (*Zea mays*)”**, 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 petitionario hacer uso del presente certificado de la manera ética que estimaren conveniente.

Latacunga 14, Febrero de 2017

Atentamente,

.....  
Lic. Diana Karina Taipe Vergara

1720080934

**DOCENTE CENTRO CULTURAL DE IDIOMAS**

## **Anexo 2. Hoja de vida del equipo de trabajo**



### **DATOS PERSONALES**

Nombres: Taco Tenorio

Apellidos: Gladys del Consuelo

Fecha de Nacimiento: 28 de septiembre del 1989

Edad: 27 Años

Nacionalidad: Ecuatoriana

Cedula de Identidad: 0502826571

Dirección Domiciliaria: Salcedo

Teléfono Domicilio: 2 729577

Teléfono Celular: 0983075095

Estado Civil: casada

Correo Electrónico: Gladys.taco1@utc.edu.ec

### **ESTUDIOS PRIMARIOS**

Unidad Educativa San Francisco de Asís

### **ESTUDIOS SECUNDARIOS**

Unidad Educativa San Francisco de Asís

### **ESTUDIOS DE TERCER NIVEL**

Universidad Técnica de Cotopaxi

## Tutor

### CURRICULUM VITAE



#### 1.- DATOS PERSONALES

NOMBRES Y APELLIDOS : FRANCISCO HERNAN CHANCUSIG

NUMEROS TELÉFONICOS : 032 690-562 - 0992742266

E-MAIL : francisco.chancusig@utc.edu.ec

#### 2.- ESTUDIOS REALIZADOS

NIVEL PRIMARIO : ESCUELA EUGENIO ESPEJO (GUAYTACAMA)

NIVEL SECUNDARIO: INSTITUTO SUPERIOR "VICENTE LEÓN"

NIVEL SUPERIOR : UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI  
UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA EQUINOCCIAL  
UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS ESPE

#### 3.- TITULOS

PREGRADO: INGENIERO AGRONOMO

TITULO/GRADO DE POSGRADO:

MAGISTER EN EDUCACION Y DESARROLLO SOCIAL

MAESTRIA EN AGRICULTURA SOSTENIBLE

#### 4.- EXPERIENCIA LABORAL

Nombre de la Actividad: Docente Titular de Agropecuaria del Colegio Nacional "San José" de Guaytacama.

Nombre de la Actividad: Docente Universitario

Nombre de la actividad: Representante Técnico Comercial PRONACA

Nombre de la actividad: Jefe de Riego, fumigación y Cultivo en la Empresa Florícola ContinexCia. Ltda.

Nombre de la actividad: Asistente Técnico de Proyectos. Centro de Desarrollo Indígena. CEDEIN

Nombre de la actividad: Supervisor de Pos cosecha Empresa Florícola TechniroseCia. Ltda.

#### 5.- CARGOS DESEMPEÑADOS

Nombre de la Actividad: Vocal del Gobierno Descentralizado de la Parroquia de Guaytacama.

Nombre de la Actividad: Segundo Vocal Principal del Honorable Consejo Académico

Unidad Académica CAREN - UTC

#### 6.-CURSOS DE CAPACITACION

Seminarios de Especialización:


Nombre del Evento	País	Desde	Hasta	Duración
Primer Seminario Regional "Perspectivas de la Universidad Ecuatoriana"	Ecuador/Latacunga	14/07/2014	15/07/2014	16h
Seminario Internacional "Calidad de la Educación Superior y Genero"	Ecuador/Quito	18/06/2014	20/06/2014	24h

Taller de Acompañamiento a las Universidades y Escuelas Politécnicas en la Implementación de Régimen Académico sobre LA INTERCULTURALIDAD EN LA EDUCACION SUPERIOR	Ecuador/Portoviejo	28/04/2014	30/04/2014	24h
Taller PRACTICAS PRE PROFESIONALES Y VINCULACION CON LA SOCIEDAD	Ecuador/Cuenca	12/03/2014	14/03/2014	20h
Taller de Acompañamiento a las Universidades y Escuelas Politécnicas en la Implementación de Régimen Académico sobre UNIDAD DE TITULACION	Ecuador/Quito	19/02/2014	19/02/2014	24h
Evento de Capacitación AGROECOLOGIA	Ecuador/Latacunga	09/12/2013	13/12/2013	40h
Jornadas de Actualización "Seguro Agrario, Sistemas de Información Geográfica"	Ecuador/Latacunga	27/11/2013	29/11/2013	40h

#### Cursos de Especialización:

Nombre del Evento	País	Desde	Hasta	Duración
TRANSPARENCIA, PARTICIPACION CIUDADANA, CONTROL SOCIAL Y ATENCION A LA CIUDADANIA	Ecuador/Latacunga	14/04/2014	17/04/2014	32h
GESTION MANCOMUNADA	Ecuador/Latacunga	18/03/2014	21/04/2014	32h
Curso de ESPECTOMETRIA DE VEGETACION, BASES CIENTIFICAS Y APLICACIONES	Ecuador/Latacunga	25/11/2013	29/11/2013	40h
Curso Teórico de "Suelos y Fertilización"	Ecuador/Guayaquil	17/12/2012	19/12/2012	18h
Procesos de Logística y Exportaciones, Normas Nacionales e Internacionales para la Administración de la Cadena de Suministros Aplicado al Sector Florícola Ecuatoriano	Ecuador / Latacunga	19/05/2011	20/05/2011	20h

# Lector 1.

FICHA SIITH								
<p>Favor ingresar todos los datos solicitados, con absoluta veracidad, esta información es indispensable para el ingreso de los servidores públicos al Sistema Informático Integrado de Talento Humano (SIITH)</p>								
DATOS PERSONALES								
NACIONALIDAD	CÉDULA	PASAPORTE	AÑOS DE RESIDENCIA	NOMBRES	APELLIDOS	FECHA DE NACIMIENTO	LIBRETA MILITAR	ESTADO CIVIL
Ecuatoriana	1713896478			Luis Humberto	Benavides Velasco	12/01/1978		CASADO
DISCAPACIDAD	N° 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	01/10/2008	01/10/2008	Masculino	ORH+
MODALIDAD DE INGRESO LA INSTITUCIÓN			FECHA INICIO	FECHA FIN	N° CONTRATO	CARGO	UNIDAD ADMINISTRATIVA	
CONTRATO SERVICIOS OCASIONALES					CAREN-00027-	Docente		
TELÉFONOS		DIRECCIÓN DOMICILIARIA PERMANENTE						
TELÉFONO DOMICILIO	TELÉFONO CELULAR	CALLE PRINCIPAL	CALLE SECUNDARIA	N°	REFERENCIA	PROVINCIA	CANTÓN	PARROQUIA
032722618	0996764672	González Suárez	Calle G	s/n	Barrio González Suárez	Cotopaxi	Saquisilí	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		
03266164		caren@utc.edu.ec	<a href="mailto:luihbv@hotmail.com">luihbv@hotmail.com</a>	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	1020-09-881212	Universidad Técnica de Cotopaxi	Ingeniero Agrónomo		Agricultura	10	OTROS	Ecuador
4TO NIVEL - DIPLOMADO	1032-11-720616	Universidad Tecnológica Equinoccial	Diploma Superior en Investigación y Proyectos					Ecuador
4TO NIVEL - MAESTRÍA		Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE	Magister en Agricultura Sostenible	✓	Agricultura	14	OTROS	Ecuador

## Lector 2



Universidad  
Técnica de  
Cotopaxi

Unidad de Administración de Talento Humano



**SIITH**  
Sistema Informático  
Integrado de Talento  
Humano

FICHA SIITH								
DATOS PERSONALES								
NACIONALIDAD	CÉDULA	PASAPORTE	AÑOS DE RESIDENCIA	NOMBRES	APELLIDOS	FECHA DE NACIMIENTO	LIBRETA MILITAR	ESTADO CIVIL
ECUATORIANO	0500494117		llene si es extranjero	SEGUNDO JOSE	ZAMBRANO SARABIA	28/08/1950		divorciado
DISCAPACIDAD	N° 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
			NOMBRAMIENTO		07/04/1997		MASCULINO	ORH+
MODALIDAD DE INGRESO LA INSTITUCIÓN			FECHA INICIO	FECHA FIN	N° CONTRATO	CARGO	UNIDAD ADMINISTRATIVA	
NOMBRAMIENTO			07/07/1997			DOCENTE		
TELÉFONOS								
DIRECCIÓN DOMICILIARIA PERMANENTE								
TELÉFONO DOMICILIO	TELÉFONO CELULAR	CALLE PRINCIPAL	CALLE SECUNDARIA	N°	REFERENCIA	PROVINCIA	CANTÓN	PARROQUIA
32266193	995488434	Vía a la Merced		s/n	Refugio Puthzalagua	Cotopaxi	Latacunga	Belisario Quevedo
INFORMACIÓN INSTITUCIONAL				AUTOIDENTIFICACIÓN ÉTNICA				
TELÉFONO DEL TRABAJO	EXTENCIÓN	CORREO ELECTRÓNICO INSTITUCIONAL	CORREO ELECTRÓNICO PERSONAL	AUTOIDENTIFICACIÓN ÉTNICA		ESPECIFIQUE NACIONALIDAD INDÍGENA		ESPECIFIQUE SI SELECCIONÓ OTRA
32810296		<a href="mailto:segundo.zambrano@utc.edu.ec">segundo.zambrano@utc.edu.ec</a>	<a href="mailto:sarabiautc@hotmail.com">sarabiautc@hotmail.com</a>	Mestizo				
CONTACTO DE EMERGENCIA				DECLARACIÓN JURAMENTADA DE BIENES				
TELÉFONO DOMICILIO	TELÉFONO CELULAR	NOMBRES	APELLIDOS	No. DE NOTARIA		LUGAR DE NOTARIA		FECHA
	998328765	DIEGO MAURICIO	ZAMBRANO RODRIGUEZ					
INFORMACIÓN BANCARIA			DATOS DEL CÓNYUGE O CONVIVIENTE					
NÚMERO DE CUENTA	TIPO DE CUENTA	INSTITUCIÓN FINANCIERA	APELLIDOS	NOMBRES	No. DE CÉDULA	TIPO DE RELACIÓN	TRABAJO	
0110090723	AHORROS	Fanco Nacional de Fomento						
INFORMACIÓN DE HIJOS				FAMILIARES CON DISCAPACIDAD				
No. DE CÉDULA	FECHA DE NACIMIENTO	NOMBRES	APELLIDOS	NIVEL DE INSTRUCCIÓN		PARENTESCO	N° CARNÉ CONADIS	TIPO DE DISCAPACIDAD
0502107766	29/04/1977	Fredy José	Zambrano Rodríguez	4TO NIVEL - MAERSTRÍA				
0502472095	10/12/1978	Diego Mauricio	Zambrano Rodríguez	4TO NIVEL - MAERSTRÍA				
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	1005-04-475016	UNIVERSIDAD CENTRAL DEL ECUADOR	INGENIERO AGRONOMO					Ecuador
4TO NIVEL - ESPECIALIDAD	1020-07-668512	UNIVERSIDAD TECNICA DE COTO	MAGISTER PRODUCCION					Ecuador
4TO NIVEL - DIPLOMADO	1020-10-714013	UNIVERSIDAD TECNICA DE COTOPAXI	DIDACTICA DE EDUCACION SUPERIOR					Ecuador



### Lector 3

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI		Unidad de Administración de Talento Humano		SIITH		Sistema Informático Integrado de Talento Humano		
FICHA SIITH								
								
DATOS PERSONALES								
NACIONALIDAD	CÉDULA	PASAPORTE	AÑOS DE RESIDENCIA	NOMBRES	APELLIDOS	FECHA DE NACIMIENTO	LIBRETA MILITAR	ESTADO CIVIL
ECUATORIANO	0501148837		llene si es extranjero	EDWIN MARCELO	CHANCUSIG ESPÍN	10/02/1962		CASADO
DISCAPACIDAD	N° 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
			NOMBRAMIENTO		30/11/2012		MASCULINO	ORH+
MODALIDAD DE INGRESO LA INSTITUCIÓN			FECHA INICIO	FECHA FIN	Nº CONTRATO	CARGO	UNIDAD ADMINISTRATIVA	
			NOMBRAMIENTO	30/11/2012		DOCENTE		
TELÉFONOS		DIRECCIÓN DOMICILIARIA PERMANETE						
TELÉFONO DOMICILIO	TELÉFONO CELULAR	CALLE PRINCIPAL	CALLE SECUNDARIA	N°	REFERENCIA	PROVINCIA	CANTÓN	PARROQUIA
32252091	997391825	AV. 10 DE AGISTO		S/N	250 m. AL SUR DEL COLICEO CESAR UMAGINJA	COTOPAXI	LATACUNGA	SAN FELIPE
INFORMACIÓN INSTITUCIONAL				AUTOIDENTIFICACIÓN ÉTNICA				
TELÉFONO DEL TRABAJO	EXTENCIÓN	CORREO ELECTRÓNICO INSTITUCIONAL	CORREO ELECTRÓNICO PERSONAL	AUTOIDENTIFICACIÓN ÉTNICA	ESPECIFIQUE NACIONALIDAD INDÍGENA	ESPECIFIQUE SI SELECCIONÓ OTRA		
32810296		<a href="mailto:edwin.chancusig@utc.edu.ec">edwin.chancusig@utc.edu.ec</a>	<a href="mailto:edwinmchan@yahoo.com">edwinmchan@yahoo.com</a>	MESTIZO		SI		
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	1010-03-441361	UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO	INGENIERO AGRÓNOMO					ECUADOR
4TO NIVEL - DIPLOMADO		UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA DE LA SELVA-TINGO MARIA- PERÚ	DIPLOMADO EN EDUCACIÓN INTERCULTURAL Y DESARROLLO SUSTENTABLE.					PERÚ
4TO NIVEL - MAESTRÍA		UNIVERSIDAD INTERNACIONAL DE ANDALUCIA	MAESTRIA AGROECOLOGIA Y DESARROLLO RURAL SOSTENIBLE EN ANDALUCIA Y AMÉRICA LATINA (EGRESADO)					ESPAÑA

### **Anexo 3. Fotos del Cultivo**

**Fotografía 1.** Emergencia del maiz



**Fotografía 2.** Señalización de las plantas para la toma de datos



**Fotografía 4.** Limpieza del cultivo



**Fotografía 5.** Toma de datos



## Anexo 4. Seguimiento del cultivo

### MES DE FEBRERO

	12/02/2016	13/02/2016	15/02/2016	17/02/2016	18/02/2016	19/02/2016	20/02/2016	21/02/2016	22/02/2016	23/02/2016	24/02/2016	25/02/2016	26/02/2016	27/02/2016	28/02/2016	29/02/2016
1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,3	1	1,4	1,8	2,3	2,6
2	0	0	0	0	0	0	0,4	1,2	1,5	1,8	2	2,6	3	3,9	4,4	5,1
3	0	0	0	0	0	0	0	0,6	0,9	1,5	1,9	2,05	3,9	4,8	5,9	6,2
4	0	0	0	0	0	0	0	0	3	4	5	6	7	8	9	10
5	0	0	0	0	0	0	1	1,9	2,5	3,8	4,6	5,9	6,8	7,9	9	10
6	0	0	0	0	1	1,8	2	2,3	2,6	2,9	3,4	4	4,4	4,8	5,1	5,7
7	0	0	0	0	0	0	0	1	1,5	1,9	3,8	4,9	5,6	6,9	7,2	8,3
8	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1,3	2	2,5	2,9	3,1	3,6	4
9	0	0	0	1	2	2,7	3,1	3,7	4,2	4,8	5,1	5,8	6	6,3	6,9	7,5
10	0	0	0	0	0	0	1	2,1	3	4	5,1	6	7	8	8,5	9,8
SUMA																
11	0	0	2	3,5	4	4,9	5,8	7	7,9	8,5	9,2	10	11	11,8	12,5	13
12	0	0	0	0	0	0	1	2,4	3,2	4,3	5	5,9	7	8	9	10,4
13	0	0	0	0	0,5	1,8	3,2	4	5	6	7	8	9	10	11	12
14	0	0	0	0	0	0	0,3	1	2,3	2,5	3,2	4,5	5,2	6	7	8
15	0	1	4	6	5,8	6,8	7,9	9,1	10,9	12	13	14,9	16,5	18	19	20
16	2,1	3,4	5,9	7,9	9	10,8	11,9	13	15	17,1	18,9	20,6	22,1	23,6	24,9	25,4
17	0	0	0	0	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
18	0	0,3	1,9	3,8	5,8	7,9	8,9	11,9	13	14,8	16	17,6	19,8	21,9	23,5	25,9
19	0	0	0	0	0	0,2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
20	0	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9,8	10,6	11,6	12,5	13,3	14
21	0	0	0	0	0	0,1	0,5	1	2	3	4	5	6	6,9	7,9	8,8
22	0	0	0	0	0	0	0	1,4	1,9	2,4	2,7	2,7	3,2	3,6	3,9	4,6
23	0	0	0	0	0	0,7	1,7	2	2,4	2,7	3,1	3,1	3,5	3,7	4	5,9
24	0	0	0	0	0	0	0	0,1	1,2	1,6	2,5	3,4	4,2	5	5,7	6,5
25	0	0	0	0	0	0	1	1,2	1,7	2,4	2,8	3	3,6	4,7	5	5,5
26	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,3
27	0	0	0	0	0	0,5	1,8	2,1	2,4	2,7	3,2	3,2	3,6	3,9	4,8	5,5
28	0	0	0	0	0	0	0,8	1,7	2	2,8	3,5	4,2	4,9	5,6	6,3	7
29	0	0	0	0	0	0	0	0,1	0,9	1,5	2	3	4	5	6	7
30	0	0	0	0	0	0	0	0,3	1	1,9	2,1	3	3,4	5	6	6,2
31	1,3	3	6	9	10	11,5	12,6	14	15	16	17,8	19,2	20,4	22	23	24,5
32	1,8	3,9	6	8,5	9,4	11	12	14,2	15,4	16,8	17,9	19	21,5	22,9	24	25
33	1,9	2,8	5	7,2	8,6	9,8	11	12,4	13,8	14,9	16	17	18,5	19,4	20,9	22
34	2,8	4	6,7	9,4	10,8	12,1	13,5	15,4	17,1	18,4	19,8	21,1	22,5	23,4	25,2	26,9
35	1,9	2,8	5,9	7,8	9,4	10,7	11,9	13	14,8	15,6	16,7	19,8	20,4	22	23	24,9
36	3,2	4,5	6,7	9,1	11,5	12,8	13,4	14,8	15,9	16,8	17,4	18,9	19,7	21	22,1	23,4
37	3,5	4,8	6,8	8,5	9,4	10,9	11,9	12,5	13,8	14,9	15,7	16,8	17,8	19	20	21,4
38	2,8	3,9	5,8	7,2	8,5	9,4	10,4	11,5	12,4	13,5	14,1	15,4	16,5	17,4	18,5	19,2
39	0	0,4	2,4	2,4	3,8	5,2	6	7,6	8	9	10	11	12	13	14,9	16,5
40	1	2,5	6,3	9,4	10,5	11,6	12,9	14,1	15,2	17,4	18,9	19,5	20,4	21,5	22,4	23,5
SUMA	22,3	37,3	72,4	102,7	123	145,9	175,9	211,6	248,4	282,5	313,3	354,15	391,3	429,3	464,7	503,5
°	0,56	0,93	1,81	2,57	3,08	3,6475	4,3975	5,29	6,21	7,0625	7,8325	8,85375	9,7825	10,7325	11,6175	12,5875

# MES DE MARZO

01/03/2016	02/03/2016	03/03/2016	04/03/2016	05/03/2016	06/03/2016	07/03/2016	08/03/2016	09/03/2016	10/03/2016	11/03/2016	12/03/2016	13/03/2016	14/03/2016	15/03/2016	16/03/2016	17/03/2016	18/03/2016	19/03/2016	20/03/2016	21/03/2016	22/03/2016	23/03/2016	24/03/2016	25/03/2016	26/03/2016	27/03/2016	28/03/2016	29/03/2016	30/03/2016	31/03/2016
2,8	3,5	4	4,4	5	5,8	6,3	7	7,8	8	8,4	9	9,2	10,2	11,6	13	14,8	15,7	16,9	17,5	18	18,8	19,4	21	22,8	23,4	24,6	25,9	27	28,2	29,1
6	6,5	7	7,6	8	8,5	9	10,2	11	12,8	13,5	14,4	14,7	14,9	15,4	15,7	16	16,3	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29
7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	36,9
11	11,4	12	12,7	13,3	14	14,7	15	15,5	16	16,6	17,1	17,6	18	18,4	19	19,6	20,5	21	21,6	22,4	23,3	24,6	25,7	26	27	28	29	30	31	32
11	12	12,8	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25,1	25,8	26,2	27,9	28,6	29	30	31,2	32,5	33,9	34,5	35	36	37	38	39
6	6,5	7	7,8	8,2	8,7	9,1	10	10,8	11,2	12	12,7	13	13,4	13,8	14	14,6	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28
9,5	10,9	11,6	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	28,5	29,4	30	31	32	33	34	35	36	37	38
4,2	4,9	5,1	5,7	6,1	6,5	6,7	7,2	7,7	8	8,3	8,6	8,9	9,1	9,4	9,7	10	10,4	11	11,7	12,5	13,2	14,5	15,7	16,4	17	17,9	18,3	19	20	21
8	8,7	9,2	9,7	10,1	10,6	11	11,6	12	12,3	12,8	13,2	13,5	14,4	15	15,6	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
10,9	12	13	14	15	16	17	18	19,4	20,1	20,8	21,1	21,5	22	22,4	22,6	23	23,5	24	24,6	25,3	26	27,8	28,2	29,1	30	31	32	33	34	35
14	15,3	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44
11	12,6	13,4	15	16	17	18	19	19,3	20,4	21,2	22	23	24,8	25,4	26	27,6	28,5	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41
13	14	15	16	17,3	18,5	19,5	20,9	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39,5	40,6	41,8	43,6	45	46
9	10	11	12,6	13,2	14,9	15,6	16,1	17	18	19	20	21	21,7	22,5	23,8	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39
20,5	21	22	23	24	24,7	25	26	26,6	27	27,5	28	28,5	28,9	29,5	30,6	31,2	32	33	33,6	34	34,8	35,5	36	36,8	37,7	38,4	39,3	41	42,2	43,6
26,5	28	29	30,5	32,6	33,8	34,9	38	40	41,8	43,5	45	46,5	47,2	48,8	50	61	62	63	64	65	66	67	68	70	71	74	75	76	77	78
12	13	14	15	16	16,9	17,5	18	18,8	19,4	20	20,8	21,3	22	23	23,5	24,2	25,2	26,8	28	29	30,5	32	33	34,8	36,2	37,8	39,5	41	42,2	43,6
27,8	29	30,5	32,8	33,5	34,2	35,6	37	38,9	40,8	42,5	43,5	45,3	46,2	47,5	48,5	49,8	50,9	52,6	53,7	55,5	56,2	57,3	58,6	59,2	60,8	62,8	64,3	65,2	66,5	67,5
11	12	13	14	15,9	16,8	17,9	19	20	21	22	23	24	25	26,3	27,8	28,9	30	31,7	32,5	33,6	35	38	39,6	40,9	42	43	44,7	46	47	48
15,4	18,8	19,5	20,8	21,9	22,8	23,6	24	24,9	25,8	27	29,6	30,8	33,9	35,8	37	38,7	40	41	42	43	44,7	46	47	48	49,7	51	52,6	54,2	55	56
10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	21,9	22,8	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
5	5,8	6,4	7	7,8	12	14,2	15	16	17	17,5	18,6	19,7	20,6	21,5	22,8	23,7	24,3	25,6	27,8	28,8	30	31	32,8	34,7	35,9	36,8	37,6	38,9	40,8	41,6
7	8	9	9,5	10,8	11,9	12,8	13,7	14	15	15,6	16,1	17	17,5	18	18,9	19,4	20	20,5	21	21,5	22	23	23,9	24	24,7	25,6	26,9	27,8	28,5	29,8
7,4	8	8,5	9	9,6	10	10,7	9,8	10,7	11,6	12,7	13,9	14,5	15,8	16,8	17,9	18,6	19,5	20,3	21,2	22	23	24,5	25,6	26,8	27,9	28,7	30	31	32	33
6,2	6,9	7,5	8	9,5	10	11,2	12	13	14	15	16	17,1	18,3	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29,5	30,5	31,5	32	33	34	35
1	1,5	2	2,6	3,2	4	4,9	5,8	6	6,5	7,2	7,9	8	8,5	9	10	11	12,1	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25
6	7	8	9	9,9	10,7	11,6	12	12,5	13	13,6	14,2	15	16	16,5	17	17,6	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28,9	30,9	31,5	32,5
7,6	8	8,8	9,5	10	11	12	13	14,4	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36
8	9	10	11	11,9	12,7	13,8	14,5	15	15,8	16,2	17	17,6	18	18,8	19,4	20	21	21,5	22	22,6	23,8	25,6	27,8	29	30,9	32,8	34,8	36,9	38	39,9
7,5	8,7	9,5	10,5	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20,5	21,5	22,5	23,4	24,9	26	27	28	29	30	31,9	33	34	35,8	37,9	39,5	41	42,6
25,9	27	28,5	30	31,5	32,9	33,5	34,9	36	37,6	38,9	40	41,6	42,9	43,9	45	46,2	47,6	49	50,3	51,9	52,8	54	55,9	56,2	58	59,5	60	61	62	63
27,4	30,1	31,8	33,1	34	35,8	36,8	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50,3	52	53,6	54,9	56	57,9	58,9	60	61,2	63,8	64,9	65,9
23	24,7	26	27,2	28,7	30,1	32,5	33,5	34,6	35,9	36,8	38	39	40,2	42	43,5	45	46	47	48,5	49,8	51,6	53	54,9	56,8	58	60	61,5	62,9	64	65
28,7	29,8	31,2	32,6	33,9	35,4	36,8	38,4	39,4	40,8	42	43,1	45,1	46,8	47,5	49	50,7	51,8	53	54,8	55,8	56,9	58	59	60,4	61,8	62,7	63,9	65,3	66,4	67,5
25	26,8	27,4	28,4	29,7	31	32	33,4	34,6	35,8	36,4	37,2	38	39	40	41	42	43,1	44,2	45,3	46,1	47,8	48,9	49,7	50,7	51,2	52,7	53,8	54,6	55,4	56,8
24,8	25,9	26,5	27,8	29	30,5	31,4	32,8	33,9	35	36,4	37,8	39	40,1	41,5	42,5	43,7	44,8	45,8	46,8	47	48,9	50,7	51,4	52,8	53,2	54,7	55,8	56,9	57,8	58,9
22,5	23,4	24,5	25,4	26,8	27,5	28,5	29,4	30,8	32	33,5	34	35,8	36,5	37,9	38,9	39,4	40,2	41,3	43,1	44	45	46,1	47,3	48	49	50	51	52	53	54
20,5	21,6	22,3	23,1	24,5	26,5	27,1	28,5	29,5	30,5	31,4	32,2	33,5	34,6	35,4	36,5	37	38	39,8	40,8	42,9	44,8	46	47,6	49	50,8	52,9	54,3	56,6	58,2	59
18,8	20	21	22	23	24	25,7	27	28,9	30	31	32	33	34	35	36	37,9	39,5	40,5	42	43,8	45,8	47,9	49,9	51,9	53,9	54,9	56,9	57,9	59,4	60,9
24,7	26,8	28,1	31,9	30,9	31,5	32,8	33,4	34,7	35,9	36,7	38	39,5	40,9	41,5	42,8	43,5	44,7	45,7	49,8	50,8	51,4	52,1	53,2	54,7	55,8	56,2	57,6	58,6	60,8	
543,6	579,4	623,1	664,2	701,8	744,2	782,7	821,1	859,7	898	934	971	1008,1	1046,7	1083,6	1153,3	1201,9	1239,5	1280,3	1325	1364,8	1408,8	1476,8	1524,4	1570,3	1614,6	1662,2	1708,6	1757,7	1799,4	1841,8
13,59	14,485	15,5775	16,605	17,545	18,605	19,5675	20,5275	21,4925	22,45	23,35	24,275	25,2025	26,1675	27,09	28,8325	30,0475	30,9875	32,0075	33,125	34,12	35,22	36,92	38,11	39,2575	40,365	41,555	42,715	43,9425	44,985	46,045

# MES DE ABRIL

01/04/2016	02/04/2016	03/04/2016	04/04/2016	05/04/2016	06/04/2016	07/04/2016	08/04/2016	09/04/2016	10/04/2016	11/04/2016	12/04/2016	13/04/2016	14/04/2016	15/04/2016	16/04/2016	17/04/2016	18/04/2016	19/04/2016	20/04/2016	21/04/2016	22/04/2016	23/04/2016	24/04/2016	25/04/2016	26/04/2016	27/04/2016	28/04/2016	29/04/2016	30/04/2016
30	31	32	34	35,9	35	36,8	37,7	38,4	39,3	41	42,2	43,6	45	46	47	48	49	50	51,5	52,7	54	56	57	58	59	60,8	61,3	63	64
30,1	31,2	33	34,9	36	35,1	36,8	38	40	41	42	43	44	45	46,3	47,3	48	49	50	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61,3	62
37,5	38,5	39	41	42,7	43	44	45	46	47	48,2	49,1	50,1	51	52	52,5	53	54	55	56	57	58	59	60	61,4	62,2	63,4	64,2	65,4	66,2
33,3	34,8	35,9	36,7	37	37,7	38,4	39,3	41	42,2	43,6	45	46	47	48	49	50	51,5	52,7	54	56	57	58	59	60,8	62	63	64	65	66,2
40,6	41,1	42	43,3	44,5	45	46	47	48,9	49,5	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61,4	62,2	63	64	65	66,4	67,3	68,4	
30	31	32	33,7	34,3	35	36	37,6	38,7	39,4	40,3	41,2	42,3	43	44,6	45,2	46	47,1	48	48,5	49	50	51	52	52,5	53	54	55	56	57
39	40,5	42	44,3	45	46	47	48	49	50	51,5	52,7	54	56	57	58	59	60,8	62	63	64	65	66	67,9	69,8	71	73	74	75	78
22,6	23	24	25	26,3	27,3	27	28,6	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40,1	41,3	42	43	44	45	50,1	51,3	52	53	54	55
32	33,4	34,1	36	37,3	38,2	39,7	40,9	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51,2	52,1	53	54,2	55	56	57	58	59	60	61,3	62	63
36,9	37,1	38,9	39,5	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	52,9	54,6	55	55,9	57	58,9	59,2	60,8	61,8	63	65	66,9	68,1	69,6
45	46	47	48	49	50	51	52	53	53,7	54,5	55	56	57,1	58	59	60	61	62	63	64	65	66	80	81,3	82	70	71	72	73
42	42,8	43,6	44	44,5	45	45,6	46,4	47,1	48	48,5	49	50	51	52	52,5	53	54	55	56	57	58	59	60	61,4	62,2	63	64	65	66,4
47	48	49	50	51,5	52,7	54	56	57	58	59	60,8	62	63	64	65	66	67,9	69,8	71	73	74	75	78	79	80	82	83	85	88
40	40,7	41	42	41	41	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	52,7	54	56	57	58	59	60,8	62	63	64	65	66	67,9	69,8
45	46	47	48	49	50	51,5	52,7	54	56	57	58	59	60,8	62	63	64	65	66	67,9	69,8	71	73	74	75	78	79	80	82,4	83
79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91,2	92	93,1	94	95	96	97	98	100	105	108	101	111	112	114	116	117	119
77,8	79,9	81,9	83,7	85,2	86,8	88,8	90,8	91,8	92,5	93,8	94,3	95,2	96,9	98	98,6	100	124	127	129	132	136	138	139	141	143	145	147	149	151
68,3	69,2	70,8	72,5	73,2	74,5	75,6	76,5	77,2	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	91,8	93	94	95	96	97	98
68,2	69,9	71	72,8	74	75,9	77,9	78,3	79,2	80	81,3	82,9	84	85	86,9	88,1	89	90	92	94	95	98	100	105	111	117	120	124	128	130
57	58,9	60	61,8	63	65,4	67	68,5	70	72,6	74,6	76,9	78,8	80	82	83,6	85	87	88	89	90	92	94	96	98	100	108	112	118	121
41	42	43	44	45,2	46	47	48	49	50	51	52	53	53,9	55	55,8	56,5	57	57,9	58,2	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68
42,7	43,7	44,8	45,2	46,3	47,9	49,5	50,7	51,9	52,6	53,8	54,3	55,2	56,2	57	57,9	58,8	57,6	58,6	59,8	60,9	61,7	62,9	63,7	64,8	65,8	66,9	67,5	68	68,5
28,7	29,6	30,3	31,8	32,9	33,7	34,8	35,9	36,8	37,5	38	38,7	39,8	40,8	41,8	42,5	43,6	44,8	45,6	46,8	47,5	48,2	49,8	50,9	52,3	53,8	54,9	55,2	56,3	57,9
34	35	36,2	38	39,7	41	42	43	44	45,1	46,9	48	49,5	50,6	51,2	52,4	53,5	54,7	55,2	56,8	58	59	60	61,1	62,5	63,5	64,2	65,4	66,2	67,2
36	37,5	38,5	39,2	40,8	41,2	43,2	44,9	45,3	46	47	48,2	49	50	51	52	53,6	54,5	56,2	57,1	58,2	59	60	61,2	62,8	63,5	64,8	65,9	66,2	67,5
26	27	28	29	30	31	26,6	25	27	27,5	28	29	30	31,5	32,5	33,5	34	34,8	35,1	36,8	37,9	38,9	39,8	40	41,9	43,1	44	45,6	47	48
33,6	34,9	38,8	40	41	42	43,6	45	46,7	48,9	50,9	52,9	54,6	55	55,9	57	58,9	59,2	60,8	61,8	63	65	66,9	68,1	69,6	71,9	73,8	75	76,9	78,8
37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67
41,8	43,9	45	44,8	46,8	48,9	50,2	51,8	53	54,8	56,8	58	59,9	61,5	63,8	64,8	66	67,8	69	70	71,9	73,2	74,8	75,9	77	78	79	80	81	82
44	45,9	47	48	49	50,4	51,6	52,9	54,8	56	57	58	59	60	62	63	64	65	66	67	68	69	70,5	71,9	73,6	75	76,9	78	79	80
64	65	66	67	68	68,5	69	70	71	72	73	73,9	74,4	75	76	77,2	78	79,6	80,3	81	82	83	84,5	85,8	86,5	87,8	89	90	91,3	92
67	68	69,5	70,5	72,6	73,9	74,8	75,6	76,9	77,2	73,8	74,6	76	77	78,6	79,6	81	82,6	84	85,3	86,9	88	89,6	91	92	93,8	95	96,5	97,5	98,3
64,2	66,2	67,5	68,6	69,8	71	72	73	74	75,2	76,9	78	79	80	81,6	82,9	83,6	85	86	87,9	88,3	90	91	92	93	94,6	96	98	100	105
68,2	69,1	70	71	72	73	74	75	76	77,4	78,2	79	80	81,7	82,4	83,7	84,2	85,7	86,8	87,6	88,4	89,5	90,2	91,2	92,5	93,7	94,5	95,8	96,5	97,8
57,9	59	60	61,2	62,8	63,7	64,5	65,4	66,4	67,8	68,5	69,2	70,9	71,9	72,8	73,8	74,5	75,8	77	78,5	79,8	80,4	81,7	82,9	83,7	84,7	86	87,4	88,6	89,4
59,4	60,4	61,5	62,5	63,4	64,5	65,5	66,9	67,9	69	70	71	72,5	73,9	74,8	75,6	76,9	77,9	78,6	80	81,1	82,6	83,9	84,6	86	87	88	89	90	92
55,8	56,2	57,6	58,6	59,8	60,8	61,3	62,5	63,8	64,2	65,8	66,5	67,4	68,5	69,2	70	71,8	72,5	73,4	74,5	75,4	76,5	77,7	78,6	79,1	80	81	82	83	84
60,8	62,8	64,8	67	68,9	69,5	70,8	72,9	74,8	76	77,8	79,9	81	82,9	84	85,9	87	88,9	90,8	92,2	93,6	95	96,9	98	100	106	112	115	118,5	121
62,8	64	65,9	66,6	67,5	68,3	69,2	70,8	72,5	73,2	74,5	75,6	76,5	77,2	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	91,8	93
61,3	62,5	63,8	64,2	65,8	66,5	67,4	68,5	69,2	70	71,8	72,5	73,4	74,5	75,4	76,5	77,7	78,6	79,1	80	81	82	83	84	85,9	86,8	87,6	88,5	89,8	91
1887,5	1933,7	1982,4	2030,4	2076,7	2113,4	2154,1	2199,1	2246,3	2287,6	2330	2372,4	2417,3	2461,9	2507,9	2547,9	2586,2	2655,1	2700,1	2747,4	2794,6	2847,9	2900,6	2954,6	3022,3	3079,7	3128,8	3181,9	3238,7	3296,8
47,1875	48,3425	49,56	50,76	51,9175	52,835	53,8525	54,9775	56,1575	57,19	58,25	59,31	60,4325	61,5475	62,6975	63,6975	64,655	66,3775	67,5025	68,685	69,865	71,1975	72,515	73,865	75,5575	76,9925	78,22	79,5475	80,9675	82,42

# MES DE MAYO

01/05/2016	02/05/2016	03/05/2016	04/05/2016	05/05/2016	06/05/2016	07/05/2016	08/05/2016	09/05/2016	10/05/2016	11/05/2016	12/05/2016	13/01/1900	14/05/2016	15/05/2016	16/05/2016	17/05/2016	18/05/2016	19/05/2016	20/05/2016	21/05/2016	22/05/2016	23/05/2016	24/05/2016	25/05/2016	26/05/2016	27/05/2016	28/05/2016	29/05/2016	30/05/2016	31/05/2016		
65	66	67,9	69,8	71	73	74	75,2	76,3	77	78	79	80	81	85	86	80	81,3	82,5	83,6	84,5	85,6	86,6	87,2	88,5	89,2	88,6	89,5	90,6	92	93		
63	64	65	66	67	68	69	70	70,5	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81,5	82,6	83,6	85	85,7	84	85	85,7	85,4	86,1	87	88	89	90
67,2	68,7	69	70	71	72,3	73,5	74,8	75,9	77,1	78	79	80	81,5	82,6	83,6	85	86	87	88,5	89,5	91	92	93	94,1	94,2	95	96	97,2	99	102		
67,9	69,8	71	73	74	75,9	78	79	80	82	83	85	88	89	90	92	94	88	89	90	91	92,8	93,8	94,9	95,9	96,9	97,6	98	99	100	105		
69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92,8	93,8	94,9	95,9	96,9	97,6	98	99		
58	59	60	61,4	62,2	63	64	65	66,4	67,3	68,4	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85,2	86,7	87,5	88		
79	80	82	83	85	87,4	89	90	92	94	95	98	100	108	111	114	117	120	123	127	129	131	132	134	136	139	140	141	143	145	147		
56	57	58	59	59	60	61,1	62,5	63,5	64,2	65,4	66,2	67,2	68,7	69	70	71	72,3	73,5	74,8	75,9	77,1	78	79	80	81,5	82,6	83,6	84	85	86		
64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	77,6	78,1	79	80,1	81,6	83	84,2	85,9	86,5	87,3	88,5	89,9	90,1	91,5	92,4	93,6	94,8		
71,5	73,8	74	76,9	77,8	79	80	81,3	82,5	83,6	84,5	85,6	86,6	87,2	88,5	89,2	88,6	89,5	90,6	92	93	94	95	96	97	98	99	100	103	107	110		
74	92	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87,1	88	89	90,1	91,2	92	93	94,2	95,1	96,2	97,5	98	99,2	106	115	122	135	139		
67,3	68,4	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92,8	93,8	94,9	95,9	96,9	97,6		
89	90	92	94	95	98	100	108	115	120	125	127	126	128	129	131	132	134	136	139	140	141	143	145	147	149	153	155	157	160	163		
71	73	74	75	76	77,3	78,2	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90,1	91	92,1	93	94,1	95	96	97	98	99	100	102	106		
84,6	86,9	89	90	92	94	95	98	100	108	115	120	125	127	126	128	129	131	132	134	136	139	140	141	143	145	147	149	153	155	158		
121	123	128	132	139	142	148	150	155	161	164	165	167	168	170	172	173	175	177	178	179	182	183	184	185	187	188	191	192	194	196		
154	156	159	162	163	164	165	167	170	172	174	175	177	178	179	181	182	183	185	187	188	189	191	193	194	195	196	197	198	199	200		
100	108	111	118	122	129	134	139	143	146	147	148	151	152	153	154	156	159	161	162	163	165	167	169	170	171	173	174	176	179	182		
136	140	143	148	152	158	162	165	168	170	173	174	175	177	178	179	180	182	183	184	185	187	188	189	192	194	195	196	197	199	200		
124	126	124	130	135	140	145	150	155	160	164	165	167	168	169	170	171	172	173	174	176	177	178	179	180	182	183	185	186	188	190		
69	70	71	72	73	74	75	76	77	77,6	78,1	79	80,1	90,2	91	92,1	93	94	95	96	97	99	80,1	90,2	91	92,1	93	94	95	96	98,3		
69	70	71	72	73,3	74	75,6	76,7	77,1	78,5	79,8	80,2	81,6	83	84,2	85,9	86,5	87,3	88,5	89,9	90,1	91,5	92,4	93,6	94,8	95,2	96,7	98,1	99	102	103		
59	60	61	62,3	63,4	64,7	65	66,1	67,4	68,8	67,2	68,3	69,9	70,8	71,6	72,6	73	74	75	76	77,9	79	80	81,5	82,6	83,9	84,8	86	87,5	89	90		
68,7	69	70	71	72,3	73,5	74,8	75,9	77,1	78	79	80	81,5	82,6	83,6	85	86	87	88,5	89,5	91	92	93	94,2	95,1	96,2	97,5	98	99,2	102	106		
68,9	69,5	70,8	71,9	72,6	73,8	74,6	75,8	76,7	78	79	80	80,9	81,6	82,5	83,9	84,3	86	87	88	89	90	91	92	93,2	94,1	95	96,4	97,3	98,6	100		
49	50	51,3	52,6	53,4	54,2	55,6	56,8	57,3	58,6	59,6	60,4	61,2	62,3	63,7	64,5	66	67	68	69	70	71	72	73	74,1	75,5	76,8	77,4	78,9	79,7	80,5		
79	80	81,3	82,5	83,6	84,5	85,6	86,6	87,2	88,5	89,2	88,6	89,5	90,6	92	93	94	95	96	97	98	99	100	108	115	120	122	125	126	129	132		
68	69	70	70,5	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82,2	83,5	84,6	85,7	86,9	88	89	90	91	92,3	94,5	95,3	97	98	99	100		
83	84	85,5	86,2	87,4	88,7	88,2	89,1	90,7	91,5	92,4	93,4	94,6	95	96	97	98	99	100	106	115	118	120	122	123	125	126	128	129	131	133		
81,4	82,5	83,5	84,8	86	87,5	89	90	91	92,3	93,2	94	95,9	97	98	99	100	105	108	110	111	113	114	116	117	118	120	121	122	123	124		
94	95	96,5	98	99	100	112	120	126	130	134	135	136	137	139	140	141	142	143	145	146	147	148	149	150	151	153	154	156	158	159		
99,5	112	124	130	135	140	146	151	159	162	166	167	168	169	170	172	173	174	175	176	177	179	180	182	185	186	187	189	190	192	193		
110	113	115	118	120	128	130	135	136	138	140	141	143	146	148	150	153	156	159	161	162	164	166	169	170	171	172	175	176	178	180		
99	100	108	116	120	122	125	127	129	131	133	134	135	137	139	141	142	144	146	147	148	149	150	151	152	154	156	159	161	163	165		
90,4	91,7	92,7	93,9	95	96,4	97,8	99	100	112	120	124	126	127	129	130	132	134,00	135	137	139	141	143	145	147	149	152	153	155	158	106		
93,2	94,1	95,6	96,8	97,8	98,6	100	110	112	115	117	120	122	124	126	128	130	132	135	137	139	141	142	144	146	148	149	150	152	154	156		
85,9	86,8	87,6	88,5	89,8	91	92	93	94,1	95,2	96,4	97,2	98,5	99,5	100	111	115	117	119	120	122	125	126	129	131	132	134	135	137	139	140		
123	125	127	129	130	134	137	139	140	143	145	147	149	151	152	154	156	159	161	163	164	165	167	169	170	173	175	177	179	181	183		
94	95	96	97	98	100	108	111	118	122	129	134	139	143	146	147	148	151	152	153	154	156	159	161	162	163	165	167	169	170	171		
92	93	94,1	95,2	96,4	97,2	98,5	99,5	100	111	115	117	119	120	122	125	126	129	131	132	134	135	137	139	141	142	145	148	150	153	155		
3357,5	3446,2	3500,8	3582,3	3648	3729	3816,5	3907,3	3989,7	4091,2	4172,2	4227,9	4289,5	4357,1	4388,3	4453,1	4516	4574,3	4632	4692,2	4748,6	4789,5	4838,7	4912,2	4969,6	5027,5	5086,8	5152,5	5215,3	5299,3	5321,2		
83,9375	86,155	87,52	89,5575	91,2	93,225	95,4125	97,6825	99,7425	102,28	104,305	105,6975	107,2375	108,9275	109,7075	111,3275	112,9	114,3575	115,8	117,305	118,715	119,7375	120,9675	122,805	124,24	125,6875	127,17	128,8125	130,3825	132,4825	133,03		

DIAS	E. FENOL.	CRECIMIENTO	Tº M	Tº BASE 7	GDD S(TI-TºB)
1	germinación	0,56	14,8	7	7,8
2	germinación	0,93	15,2	7	8,2
3	germinación	1,81	19,6	7	12,6
4	germinación	2,57	16	7	9
5	germinación	3,08	15,2	7	8,2
6	germinación	3,64	15,8	7	8,8
7	germinación	4,39	15	7	8
8	germinación	5,29	15,1	7	8,1
9	germinación	6,21	13,6	7	6,6
10	germinación	7,06	16,7	7	9,7
			15,7		87
	DESARROLLO	7,8325	16,8	7	9,8
	DESARROLLO	8,85	15,5	7	8,5
	DESARROLLO	9,7825	14,5	7	7,5
	DESARROLLO	10,7325	16,6	7	9,6
	DESARROLLO	11,6175	17,4	7	10,4
	DESARROLLO	12,5875	15,8	7	8,8
	DESARROLLO	13,59	16,5	7	9,5
	DESARROLLO	14,485	16,2	7	9,2
	DESARROLLO	15,5775	17	7	10
	DESARROLLO	16,605	15	7	8
	DESARROLLO	17,545	15,7	7	8,7
	DESARROLLO	18,605	15,1	7	8,1
	DESARROLLO	19,5675	16,3	7	9,3
	DESARROLLO	20,5275	14,7	7	7,7
	DESARROLLO	21,4925	15,9	7	8,9
	DESARROLLO	22,45	17	7	10
	DESARROLLO	23,35	15,9	7	8,9
	DESARROLLO	24,275	17,9	7	10,9
	DESARROLLO	25,2025	15	7	8
	DESARROLLO	26,1675	14,1	7	7,1
	DESARROLLO	27,09	15,2	7	8,2
	DESARROLLO	28,8325	16,1	7	9,1
	DESARROLLO	30,0475	16,1	7	9,1
	DESARROLLO	30,9875	15,1	7	8,1
	DESARROLLO	32,0075	15,4	7	8,4
	<b>DESARROLLO</b>	33,125	<b>15,1</b>	7	8,1
	DESARROLLO	34,12	14,7	7	7,7
	DESARROLLO	35,22	15,3	7	8,3
	DESARROLLO	36,92	14,1	7	7,1



	DESARROLLO	38,11	14,9	7	7,9
	DESARROLLO	39,2575	16,1	7	9,1
	DESARROLLO	40,365	16,3	7	9,3
	DESARROLLO	41,555	14	7	7
	DESARROLLO	42,715	15,1	7	8,1
	DESARROLLO	43,9425	16	7	9
	DESARROLLO	44,985	16,6	7	9,6
	DESARROLLO	46,045	15,8	7	8,8
	DESARROLLO	47,1875	15,2	7	8,2
	DESARROLLO	48,3425	15,1	7	8,1
	DESARROLLO	49,56	13,2	7	6,2
	DESARROLLO	50,76	13,4	7	6,4
	DESARROLLO	51,9175	16,1	7	9,1
	DESARROLLO	52,835	14,8	7	7,8
	DESARROLLO	53,8525	15,6	7	8,6
	DESARROLLO	54,9775	16,8	7	9,8
	DESARROLLO	56,1575	16,2	7	9,2
	DESARROLLO	57,19	16,3	7	9,3
	DESARROLLO	58,25	15,7	7	8,7
	DESARROLLO	59,31	16	7	9
	DESARROLLO	60,4325	15,9	7	8,9
	DESARROLLO	61,5475	15,1	7	8,1
	DESARROLLO	62,6975	15,5	7	8,5
	DESARROLLO	63,6975	16,6	7	9,6
	DESARROLLO	64,655	15,7	7	8,7
	DESARROLLO	66,3775	16	7	9

860

310

	FLORACION	67,5025	15,2	7	8,2
	FLORACION	68,685	15	7	8
	FLORACION	69,865	14,8	7	7,8
	FLORACION	71,1975	16,5	7	9,5
	FLORACION	72,515	15,2	7	8,2
	FLORACION	73,865	15,3	7	8,3
	FLORACION	75,5575	15,1	7	8,1
	FLORACION	76,9925	15,2	7	8,2
	FLORACION	78,22	16,6	7	9,6
	FLORACION	79,5475	15,3	7	8,3
	FLORACION	80,9675	13,1	7	6,1
	FLORACION	82,42	15,9	7	8,9
	FLORACION	83,9375	14,7	7	7,7
	FLORACION	86,155	15,5	7	8,5
	FLORACION	87,52	16,5	7	9,5
	FLORACION	89,5575	15,4	7	8,4

	FLORACION	91,2	15,4	7	8,4
	FLORACION	93,225	15,7	7	8,7
	FLORACION	95,4125	16,3	7	9,3
	FLORACION	97,6825	15,2	7	8,2
	FLORACION	99,7425	15,5	7	8,5
	FLORACION	102,28	15	7	8
	FLORACION	104,305	15,4	7	8,4
	FLORACION	105,6975	15,4	7	8,4
	FLORACION	107,2375	16,6	7	9,6
	FLORACION	108,9275	14,6	7	7,6
	FLORACION	109,7075	13,5	7	6,5
	FLORACION	111,3275	15,4	7	8,4
	FLORACION	112,9	14,8	7	7,8
	FLORACION	114,3575	13,6	7	6,6
	FLORACION	115,8	15,5	7	8,5
	FLORACION	117,305	14,5	7	7,5
	FLORACION	118,715	15,1	7	8,1
	FLORACION	119,7375	14,4	7	7,4
	FLORACION	120,9675	16,2	7	9,2
	FLORACION	122,805	15,7	7	8,7
	FLORACION	124,24	15,3	7	8,3
	FLORACION	125,6875	16,1	7	9,1
	FLORACION	127,17	16,1	7	9,1
	FLORACION	128,8125	15,7	7	8,7
	FLORACION	130,3825	14,7	7	7,7
	FLORACION	132,4825	15,1	7	8,1
	FLORACION	133,03	15	7	8
	FLORACION	153,25	13,6	7	6,6
			670,7		475

