

**UNIVERSIDAD CENTROCCIDENTAL**

**“LISANDRO ALVARADO”**

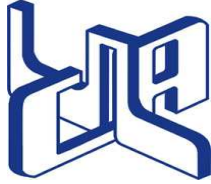
**DECANATO DE AGRONOMIA**



**CRECIMIENTO, DESARROLLO Y PRODUCCION DE 10 CULTIVARES DE  
CEBOLLA EN LA DEPRESIÓN DE QUIBOR.**

**JHONALD ALEXANDER ARRIECHE MORENO**

**Cabudare, Junio de 2010.**



**UNIVERSIDAD CENTROCCIDENTAL  
"LISANDRO ALVARADO"  
DECANATO DE AGRONOMIA**



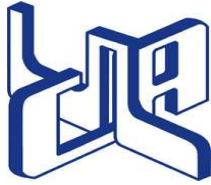
**CRECIMIENTO, DESARROLLO Y PRODUCCION DE 10 CULTIVARES DE  
CEBOLLA EN LA DEPRESIÓN DE QUIBOR.**

**Trabajo de Grado presentado como requisito parcial  
para optar al título de Ingeniero Agrónomo**

**Autor: Jhonald Alexander Arrieche Moreno**

**Tutor: Prof. Hugo Ramírez.**

**Cabudare, Junio de 2010.**



**UNIVERSIDAD CENTROCCIDENTAL  
"LISANDRO ALVARADO"  
DECANATO DE AGRONOMIA**



**CRECIMIENTO, DESARROLLO Y PRODUCCION DE 10 CULTIVARES DE  
CEBOLLA EN LA DEPRESIÓN DE QUIBOR.**

**Por: Jhonald Alexander Arrieche Moreno**

**Trabajo de Grado Aprobado**

---

**Prof. Álvaro Anzalone**

---

**Prof. José Lugo**

---

**Tutor: Prof. Hugo Ramírez**

**Cabudare, Junio de 2010.**

## DEDICATORIA

*A mi abuelo Silvio Moreno.*

*Se que desde el cielo estas disfrutando nuestro éxito*

## **AGRADECIMIENTOS**

Primero a Dios Todopoderoso porque siempre estuvo conmigo en los momentos buenos y en los no tan buenos de mi vida y mi carrera, por protegerme y darme salud.

A mis padres en especial mi madre por darme la vida y por enseñarme que la constancia y la dedicación son los valores fundamentales de superación en el camino del éxito.

A mi hermana, Jeannire por ser mi motivo principal de superación y crecimiento.

A mi sobrino Jesús David por ser un gran valor espiritual en mi vida.

Al Prof. Hugo Ramírez por compartir sus conocimientos y experiencias conmigo.

A mi pana Daniel por ser mi apoyo incondicional durante mi tesis en campo.

A todos mis buenos amigos con quienes compartí tantos buenos momentos y de los que me llevo muchos recuerdos.

A la Universidad Centroccidental Lisandro Alvarado (UCLA) y todo su personal.

A la Hacienda “La Florencia” por darme la oportunidad y todo el apoyo en la realización de este proyecto.

A cada una de las empresas comercializadoras de semillas de cebolla en Venezuela: Seminis Vegetable Seeds (Tanausu), Brimport seed (USA), Hazera Genetics (Israel), Paimer seeds (Italia), por el aporte de las semillas y evaluación académica de sus materiales.

## INDICE

Capitulo	Contenido	Pág.
	INDICE	iv
	INDICE DE CUADROS	vi
	INDICE DE FIGURAS	vii
	INDICE DE ANEXOS	viii
	RESUMEN	ix
<b>I</b>	<b>INTRODUCCION</b>	1
<b>II</b>	<b>MARCO REFERENCIAL</b>	6
	A. Aspectos generales del cultivo de cebolla	5
	B. Crecimiento del cultivo de la cebolla	6
	C. Desarrollo del cultivo de la cebolla	7
	D. Interacción ambiente, crecimiento y desarrollo	8
	E. Producción	8
	F. Pruebas de cultivares	10
<b>III</b>	<b>MARCO METODOLOGICO</b>	15
	A. Naturaleza de estudio	15
	B. Ubicación	15
	C. Metodos	16

D. Evaluaciones	18
1. Variables de crecimiento del cultivo de cebolla	18

### **INDICE ( continuación)**

<b>Capitulo</b>	<b>contenido</b>	<b>pág.</b>
	2. Variables de desarrollo del cultivo de cebolla	19
	3. Variables de producción del cultivo de cebolla	19
	E. Predicción de la bulbificación	20
	F. Análisis estadístico	20
<b>IV</b>	<b>RESULTADOS Y DISCUSION</b>	<b>21</b>
	A.- Crecimiento foliar de la cebolla	21
	B.- Desarrollo del bulbo de la cebolla	24
	C.- Rendimiento de los cultivares de cebolla	27
<b>V</b>	<b>CONCLUSIONES</b>	<b>33</b>
<b>VI</b>	<b>RECOMENDACIONES</b>	<b>35</b>
	<b>REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS</b>	<b>36</b>
	<b>ANEXOS</b>	<b>43</b>

## INDICE DE CUADROS

<b>CUADRO N°</b>		<b>Pág.</b>
1	Tratamientos. Cultivares de cebolla a evaluar	17
2	Plan de manejo. Productos utilizados:(Fertilizantes, Herbicidas y Plaguicidas).	18
3	El número de hojas y el área foliar de 10 cultivares de cebolla durante su crecimiento en Quibor, estado Lara	22
4	Diámetro de 10 cultivares de cebolla durante su desarrollo en Quibor, estado Lara.	25
5	Porcentaje de plantas aun en maduración, materia seca y los rendimientos de 10 cultivares de cebolla cosechada a los 112 ddt en Quibor, estado Lara.	28
6	Diámetro Ecuatorial y vertical del bulbo de cebolla cosechado bajo condiciones de Quibor, estado Lara	31



## INDICE DE FIGURAS

<b>FIGURA N°</b>		<b>Pág.</b>
1	Sumas acumulativas (CUSUM 1,2) del IB de 10 cultivares de cebolla durante su desarrollo en Quibor, estado Lara	26
2	Porcentaje de materia seca (%MS) del bulbo cosechado bajo condiciones de Quibor, estado Lara.	29

## INDICE DE ANEXOS

<b>ANEXO N°</b>		<b>Pág.</b>
1	Superficie sembrada, cosechada y producción del cultivo de cebolla en el estado Lara	44
2	Algunas características climáticas durante la época de desarrollo del ensayo.	45
3	Análisis de rutina del suelo usado en el experimento antes del transplante del cultivo	46
4	Area foliar (a) y el numero de hojas de 10 cultivares de cebolla durante su crecimiento en Quibor estado Lara.	47
5	Diámetro de bulbo (DB) de 10 cultivares de cebolla durante su desarrollo en Quibor, estado Lara.	48
6	Produccion de los 10 cultivares de cebolla durante su desarrollo en Quibor estado Lara.	49

# CRECIMIENTO, DESARROLLO Y PRODUCCIÓN DE 10 CULTIVARES DE CEBOLLA EN QUIBOR ESTADO LARA

*Jhonald Alexander Arrieche Moreno*

## RESUMEN

Se evaluaron diez cultivares de cebollas (*Allium cepa* L) de días cortos, bajo clima tropical en el semiárido del estado Lara (Venezuela), para estudiar patrones de crecimiento, desarrollo y producción. El ensayo fue establecido en en Quibor Estado Lara y se condujo bajo un diseño experimental de bloques completamente al azar, 10 tratamientos (cultivares) y 4 replicaciones. se evaluaron las siguientes variables biométricas como: número de hojas, área foliar, diámetro de cuello de planta y de bulbo como también de peso de este último para rendimientos. De los cultivares estudiados, Num-E01 alcanzó su mayor número de hojas a los 56 días después del transplante (ddt), mientras que Dadmor; Pantera rosa y Reina alcanzaron su mayor número de hojas a los 77 ddt; Sequiola, 436, Americana y Guadalupe a los 100 ddt. Todos los cultivares evaluados alcanzaron el máximo valor de diámetro de bulbo al final del ciclo del cultivo (112 ddt); Pantera Rosa obtuvo el mayor valor de diámetro de bulbo (DB), mientras que Num-E01 resultó con los menores valores de DB. La fecha estimada del inicio de bulbificación para los cultivares dadmor, Altagracia, 502 y Num-E01 es a los 42 ddt mientras que Americana, Guadalupe, Reina, 436, Red Creole y Pantera Rosa fue a 56 ddt. Los rendimientos obtenidos fueron: Altagracia (22.986 kg.ha<sup>-1</sup>), Americana (22.932 kg.ha<sup>-1</sup>), Guadalupe (22.650 kg.ha<sup>-1</sup>), 436 (18.999 kg.ha<sup>-1</sup>), Pantera rosa (16.494 kg.ha<sup>-1</sup>), 502 (15.810 kg.ha<sup>-1</sup>), Reina 438 (15.753 kg.ha<sup>-1</sup>), Dadmor (14.979 kg.ha<sup>-1</sup>), Red creole ( 13.185 kg.ha<sup>-1</sup>), Num-e01 (11.985 kg.ha<sup>-1</sup>). El mayor contenido de masa seca fue 8,34 % por el cultivar Reina 438.

**Palabras clave:** cebolla, cultivares, tropical, semiárido, Horticultura.

## I. INTRODUCCION

A nivel mundial se realizan muchos ensayos para comparar las características diferenciales entre cultivares de una misma especie de los cultivos comerciales, ello principalmente en los rubros cereales, leguminosas y hortalizas. Todas estas pruebas son inicialmente realizadas por las empresas productoras y mejoradoras de semilla, así como también ensayos adicionales para comparar con cultivares de otras empresas. Generalmente estas evaluaciones son realizadas por organismos gubernamentales (Ministerio de agricultura, organismos de investigación, universidades) y/o privados. Todos estos reportes, información y publicación generados por estas pruebas o ensayos son de gran utilidad para los agricultores, extensionistas, investigadores y las compañías de semillas al momento de seleccionar los mejores cultivares en sus localidades y unidades de producción. Sin embargo, el enfoque tradicional de los ensayos se ha basado exclusivamente en la comparación de los rendimientos finales, con lo cual se pierde la oportunidad de obtener una información valiosa durante el crecimiento de las plantas (Marín, 1996).

En Venezuela, la Región Centro Occidental es la zona más importante en la producción de cebolla ya que el 50% de la superficie sembrada se localiza allí, además de que representa un gran porcentaje del valor de la producción nacional de este rubro. Las áreas de siembra se localizan fundamentalmente en las zonas semiáridas de los estados Lara y Falcón, donde imperan condiciones climáticas ideales para la explotación de este cultivo durante todo el año. De éstos, el estado Lara es el mayor productor, tanto por los volúmenes de producción como por la superficie cultivada. (Martínez, 2000).

En el estado Lara el cultivo de cebolla se encuentra concentrado, principalmente, en la zona de Quíbor, municipio Jiménez, donde la explotación se realiza durante todo el año y aporta el 90% de la producción nacional de cebolla (MAT, 2003); por lo que se dice que la producción de este rubro ha sido por mucho tiempo un pilar fundamental en la economía de esta zona. La misma se ha convertido en un centro clasificador y por ende en el foco de comercialización de esta hortaliza producida en el país (Ramírez, 2004).

Durante décadas los agricultores de Quíbor han sido protagonistas de la evolución en los sembradíos de cebolla ya que con el paso del tiempo han surgido diferentes cultivares de cebolla considerando las particulares condiciones de cada zona. Estos materiales pueden presentar comportamientos muy diferentes según la presencia de patógenos, salinidad y calidad de suelo. Por ello, la evaluación continua de nuevas variedades e híbridos en cada zona y en cada época de siembra es lo que va a determinar la óptima utilización de éstas y el éxito del agricultor con el cultivo.

Ramírez (2005) señala que a pesar de la importancia de la cebolla a nivel nacional, existe poca investigación sobre la producción de ésta bajo condiciones de campo en Venezuela. Mientras tanto, los productores de cebolla han estado enfrentando diversos problemas relacionados con el manejo de plagas (trips, malezas, enfermedades bacterianas y fungosas), y el manejo del suelo (costras, grietas, salinidad, fertilidad, salinidad y limitantes hídricas).

Todos estos problemas pueden llegar a provocar una disminución significativa de los rendimientos y la calidad de este rubro si no se eligen los cultivares adaptables a la zona. Las evaluaciones mayormente han sido realizadas en sus lugares de origen y en algunas áreas de siembra de Venezuela como lo es Quibor en donde se han hecho pruebas de adaptación

muy prácticas, realizadas por sus representantes o proveedores de semillas en el país; Sin embargo en relación a la evaluación de cultivares de cebolla se evidencia una escasa información.

Entre las evaluaciones realizadas están la de Pelasca (1953), Gonzales et al (1985), Diaz (1994), FAO- INTA (1994), Ramírez (2001) (2005) y más recientemente por Superlano (2008) la mayoría llevadas a cabo en experimentos de campo en Quibor, estado Lara.

Algunos cultivares de cebolla sembradas en la zona de Quibor estudiados por los autores antes mencionados son Deshidrator Nº 3, Robust, Majesty y White Granex y ocho variedades de polinización abierta, Primero, White Grano, White Queen, Eclipse, White Creole, White Mexican, Texas 1025Y y Texas Early Grano 502 PRR. Así mismo se ha investigado Híbrido Granex 429, la var. Texas Grano 502 PRR y el Híbrido Yellow Granex, y los 21 cultivares estudiados por Ramírez en el 2005. Todos estos cultivares tienen evaluaciones con base científica que demuestran algunas cualidades de estos.

Cabe destacar que es importante el estudio y análisis de cultivares de cebolla diferentes a los ya antes mencionados, entre estos tenemos 436, NUM- E01, Dadmor, Pantera rosa, Altagracia y Guadalupe poco estudiados en Quibor. Así también las investigaciones de cultivares ya estudiado como lo son Americana, Red creole, Reina y 502 ampliaran la información existente en el ámbito de este cultivo, esto tomando en cuenta lo citado por Ramírez (2005), donde puntualizó que los productores de cebolla vienen presentando dificultades con el manejo de cultivares ( variedades o híbridos) no adaptados y su relación con la época de siembra, por lo que las evaluaciones constantes en las diferentes estaciones del año son de vital importancia para contribuir a solventar los problemas de producción en la zona.

En base a lo antes expuesto surge esta investigación la cual tiene los siguientes objetivos:

### **General**

Evaluar el crecimiento, desarrollo y producción de 10 cultivares de cebolla en la depresión de Quibor estado Lara.

### **Específicos**

1. Determinar el comportamiento de 10 cultivares de cebolla (3 variedades y 7 híbridos) en cuanto a crecimiento y desarrollo en una siembra comercial de la población de Quibor sector los Ortizes Estado Lara.
2. Describir los componentes de producción (Rendimiento, tamaño y % masa sea) de 10 cultivares de cebolla en una siembra comercial en la población de Quibor sector los Ortizes del Estado Lara.

## II. MARCO REFERENCIAL

### A. Aspectos generales del cultivo de cebolla

Las hortalizas son plantas herbáceas o sub leñosas, destinadas a la alimentación humana que pueden ser consumidas frescas o sin pasar por proceso industrial previo; en general sus productos son muy perecederos. La importancia de las hortalizas en el país se sustenta en lo económico, Estas especies aportan un valor importante al sector agrícola en general, principalmente al parte agrícola vegetal brindando una forma intensiva de siembra y la posibilidad de hacerlo todo al año, es fuente estable de mano de obra en diversas regiones del país y en lo alimenticio. Las hortalizas son donantes de vitaminas y minerales, nutrimentos importantes para el buen desarrollo y funcionamiento del organismo humano, señalando la cebolla como unos de los importantes cultivos hortícolas (Castro, 2006).

La cebolla es una planta herbácea cuyo origen es probablemente del continente Asiático (Iran – Afganistan) remontándose a varios milenios en su utilización por el hombre. Atribuyéndole propiedades curativas y mágicas además de constituir un alimento normal para sus dietas. Pertenece a la clase Monocotiledoneas, Superorden Liliflorae, Orden Asparagales, Familia ALLIACEAE, tribu Alliae, Género Allium, especie *Allum cepa* L. Antiguamente la cebolla era incluida tanto en la familia Liliaceae como Amarylidaceae pero actualmente es considerada como una especie de la familia Alliaceae, en donde el género Allium es el más importante, con mas de 500 especies (Brewster, 2001).

En cuanto a su morfología, su sistema radicular esta constituido por un gran numero de raíces fasciculadas blancas. El tallo esta representado por una masa caulinar aplastada llamada disco de entrenudos muy cortos, situado en la base del bulbo, las hojas insertas sobre el disco están



constituidas de dos partes fundamentales, una vaina envolvente y una superior que forman un bulbo tunicado (Maroto,2002).

La madurez del bulbo está caracterizada por la caída de las láminas foliares a nivel del cuello, lo cual es debido al hecho de que las hojas verdes han cesado su crecimiento a través del pseudotallo, haciéndolo ablandar. El follaje cae encima y el bulbo entra en un período de latencia (De Mason, 1990).

## **B. Crecimiento del cultivo de cebolla**

El ciclo de producción del cultivo es complejo, envolviendo el crecimiento vegetativo, la formación del bulbo, la dormancia o latencia y germinación, la floración y también la producción de semilla (Brewster, 1997). Según Abdalla y Man (1963) existen numerosos investigadores quienes han estudiado el desarrollo del bulbo de la cebolla, y concluye que el bulbo consiste de tres tipos de hojas producidas secuencialmente. Las hojas alternas, vainas foliares y las láminas foliares no elongadas. Finalmente las láminas foliares viejas y algunas vainas foliares colapsan y mueren, la aparición de la raíz cesa, y el bulbo “madura”. Luego, la latencia se inactiva, los primordios foliares en el centro del bulbo pueden emerger como pequeños grelos o brotes.

La bulbificación es normalmente seguida de la maduración, etapa en la cual el pseudotallo pierde su firmeza y llega a ser flácido y el follaje comienza a doblarse y finalmente colapsa de manera horizontal (Brewster , 1986). Definieron dos etapas para este periodo: etapa I “doblamiento”, cuando se dobla el follaje y las láminas foliares comienzan a secarse, siendo el final del crecimiento vegetativo. Seguidamente comienza la maduración propiamente dicha, la cual es la etapa J, es decir las láminas foliares y el pseudotallo están totalmente secos, y las catafilas exteriores se consolidan. Para Kedar et al (1975), la etapa J es el final de la bulbificación y el principio

de la maduración. Algunos autores hablan de “índice de cosecha”, como la etapa cuando el 80% o más de las plantas, tienen un pseudotallo o cuello flácido y se dobla el follaje.

Robinson (1973) señala etapas bien definidas en el ciclo del crecimiento de la cebolla bajo condiciones de días largos. Nagai y Hanoaka (1967), reportaron que tres de estas fases del crecimiento son visibles, caracterizadas por un periodo de crecimiento lento de la hoja, por el crecimiento rápido de la hoja hasta el inicio de bulbificación y por el desarrollo rápido del bulbo. Ramírez (2001), por su parte, menciona que el crecimiento bajo condiciones inadecuadas para la bulbificación, tienen la capacidad de producir hojas continuamente.

### **C. Desarrollo del cultivo de cebolla**

El desarrollo de la cebolla atraviesa una secuencia de fases morfológicas, las cuales ocurren en respuesta a condiciones ambientales, siendo la longitud del día y la temperatura, los dos factores más importantes (Abdalia, 1967), El desarrollo del bulbo en la cebolla ha sido de interés para los fisiólogos vegetales, casi desde el descubrimiento del fotoperiodismo (Heath y Hollies, 1965), En algunas áreas tropicales las diferencias estacionales en temperatura son más significativas en el control del desarrollo del bulbo que su respuesta al fotoperiodo (Abdalla, 1967).

En segundo lugar, el desarrollo del bulbo, el cual ocurre en respuesta al estímulo de días largos, tiene dos características morfológicas principales: la expansión de la base de pseudotallo y la formación de catafilas de las hojas iniciales producidas en el ápice del tallo. El bulbo de la cebolla consiste de las bases de las láminas foliares (vainas) expandidas, circundando las hojas sin folio o catàfilas. En la formación de las catàfilas, cuando el desarrollo del bulbo inicia, una pequeña vaina comienza a crecer más rápido que la formación del follaje y el crecimiento de la lámina foliar se suprime. Entonces,

la relación tasa foliar baja rápidamente debajo de la unidad y este es un indicador del inicio de la bulbificación. En plantas que crecen normalmente, la diferenciación de las láminas foliares o catàfilas parece ocurrir cuando las hojas iniciales alcanzan cerca de 1mm de largo (Heath y Hollies, 1965).

#### **D. Interacción entre el ambiente, crecimiento y desarrollo del cultivo de cebolla**

La interacción entre el ambiente, el crecimiento y el rendimiento promedio de la cebolla ha sido estudiado extensivamente. Además, muchos de estos estudios han sido concentrados en el efecto de una variable sobre los rendimientos del cultivo, ejemplo: riego, aplicación del fertilizante, competencia por malezas y densidad de población, entre otras (Lancaster y Gandar, 1986).

El crecimiento y desarrollo de los cultivos es controlado por un patrón complejo de factores ambientales. El desarrollo de la planta de la cebolla toma una de las secuencias de distintas fases cronológicas lo cual ocurre en respuesta a las condiciones ambientales y los dos factores principales son la duración del día y la temperatura (Abdalla, 1967).

#### **E. Producción de Cebolla**

La cebolla es un cultivo muy importante en el estado Lara y es actualmente el mayor productor nacional (cuadro 1). Este cultivo se ha establecido en los pisos bajos de la Depresión de Quibor y sus alrededores en un clima semiárido tropical. La producción y los sistemas utilizados siguen siendo mayormente por agricultores de origen Canario y sus descendientes. Sin embargo, aunque ha aumentado la productividad y se conoce del gran potencial de producción de este cultivo en diversas zonas de vida o climas, todavía existe un alto volumen anual de importación, el cual se ha mantenido en un 50 % del total del consumo durante los últimos años (FAO, 2000).

Aunado a esto, los agricultores enfrentan cada día problemas de manejo, a consecuencia del clima, de adopción directa de tecnologías foráneas convencionales y de la tradición del monocultivo por haberse convertido en un rubro rentable durante todo el año.

Los problemas como la aparición de nuevas plagas (bacterias principalmente), las limitantes hídricas, la baja fertilidad del suelo, los altos costos de producción y los bajos rendimientos del cultivo entre otros, han originado una toma de conciencia entre los productores. En consecuencia un análisis integral de la producción junto con las demás personas involucradas en el proceso (comercializadores, casas agrícolas, investigadores, técnicos, gobierno, etc.). Adicionalmente los agricultores siempre han tomado una importante atención en el manejo y conservación del ecosistema. De esta manera ellos siempre estarán abiertos a considerar cualquier otro sistema diferente al convencionalmente usado (Ramirez, 2001).

El estudio de los involucrados en la producción de este tan importante rubro de cebolla, hoy día se observa que la importación ha disminuido drásticamente, mientras que el área cosechada ha ido en aumento, producto principalmente de la gran producción de este cultivo en la zona de Quibor estado Lara.

Según la Dirección de estadística. Ministerio de Agricultura y Tierras (MAT). Afirman que ha aumentado la producción nacional de cebolla en las ultimas tres décadas y principalmente a partir del año 1995, cuando otros municipios del estado Lara (Torres e Iribarren) se incorporan en la producción junto al municipio líder a nivel nacional como lo es (Jiménez). Igualmente datos de Bonilla en el 2005 (Anexo N° 1) reflejan el aumento en la producción y área cosechada del cultivo de cebolla en el Estado Lara. Sabiendo que el consumo de este rubro seguía incrementándose en el país los productores aumentaban el interés de este cultivo para su producción ya que el consumo percapita esta cerca de 8 kg/per/año (Estadísticas MAC.).

En Venezuela, la cebolla predomina en las regiones con terreno de textura pesada, donde se imponen las partículas minerales de arcilla y limo como sucede en áreas de Quibor, Siquisique, Duaca y Rio tocuyo, también se utilizan suelos en donde la arena es abundante como en el estado Falcón. (Bonilla, 2007)

En el cultivo de cebolla el valor de la producción se basa exclusivamente en peso y tamaño del bulbo claro esta, en campo se toma en cuenta el numero de bulbos ya que todas las plantas no bulbifican, todas estas medidas son las que expresan los kilogramos que produce este rubro que viene siendo el parámetro que existe para saber rendimientos de esta hortaliza la cual toma un gran valor en el nivel económico de una región y por ello va avanzando y escalando su posición en el mercado ya que son determinantes en la expresión de la producción del cultivo.

#### **F. Pruebas de cultivares**

El Centro de la Conservación de la Biodiversidad Agrícola de Tenerife en colaboración con el Servicio Técnico de Agricultura y Desarrollo Rural del Excm Cabildo Insular de Tenerife ha desarrollado ensayos comparativos de variedades locales de cebolla de la isla de Tenerife, ubicados uno en la vertiente norte y otro en la sur. Con estos ensayos quieren dar a conocer las variedades locales de cebollas a los productores comerciales de esta hortaliza. Las zonas elegidas para estos ensayos son La Cañada en el municipio de La Guancha y Toledo en el T. M. de Granadilla. En cada ensayo se han comparado seis variedades de cebolla, cuatro locales, Guayonje, Carrizal, Masca y Lanzarote, y dos comerciales, Texas Early Grano 502 y Caballero, siendo estas últimas las variedades comerciales no locales más utilizadas actualmente por los cultivadores de cebolla en las plantaciones de primavera-invierno. Probaron dos fechas de plantación en las dos localizaciones, la primera en invierno, a mediados de febrero y la segunda,

dos meses después. Los datos obtenidos en estos dos ensayos aún se están analizando. Se está realizando un estudio estadístico comparativo entre las producciones y calibres obtenidos en cada variedad. Pero presentaron a los productores las diferentes opciones de variedades que se pueden cultivar en la localidad., al tiempo que se consiguen interesantes resultados sobre la duración del ciclo de cultivo en cada época (Medina, 2006).

Las evaluaciones de cultivares de cebollas, en cuanto a las etapas de crecimiento y desarrollo se refiere en la selección adecuada de híbridos o variedades que mejor se adapten a las condiciones agroecológicas de cada zona productora y para cada época del año, esto con la finalidad común que es obtener los mayores rendimientos. En tal sentido, Khokhar et al., (1990) compararon diferentes cultivares de cebollas de días cortos, métodos y épocas de siembra (Diciembre de 1985 y Enero de 1986). El método de trasplante arrojó mejores resultados en aumentar el peso del bulbo y la época temprana de siembra (19 de Diciembre) y resultó en rendimientos más altos. Ello debido a que esto permitió desarrollar más hojas antes del inicio de la bulbificación en comparación con la siembra más tardía. Mondal et al., (1986) demostraron que la prácticas culturales tales como una alta densidad de siembra y siembras tempranas favorecieron un alto índice de área foliar y así favorecieron una maduración temprana.

Carranza, (2006), evaluaron nueve cultivares de cebollas amarillas y rojas dulces, bajo las condiciones Del valle de Nepeña, 400 km al norte de Lima. Perú. Variables biométricas como: número de hojas, altura de planta, diámetro de cuello de planta y de bulbo fueron evaluadas. Además, rendimiento exportable y calidad de bulbo. Obtuvo que el mejor cultivar de cebolla amarilla que sobresalió por su rendimiento y calidad fue el SXO 1000 del que se obtuvo 82,1% de calidad exportable, con un rendimiento total de 70,8 ton.ha<sup>-1</sup>, superando al 'Pegasus' (cultivar testigo) que tuvo un rendimiento de 64,5 ton.ha<sup>-1</sup> con 80,4% de calidad exportable. En los

cultivares rojos, el testigo FDS-108 tuvo mejores resultados, con un porcentaje de 56,9% de calidad exportable de un rendimiento de 48.8 ton.ha<sup>-1</sup>, seguido del cultivar 0742-3721 con un rendimiento de 45.4 ton.ha<sup>-1</sup> del cual se obtuvo 36,1% de calidad exportable.

En Brasil, Duarte et al. (2003) evaluaron la producción comercial y no comercial de 18 cultivares de cebolla en el semiárido Piauiense. De igual forma, Cramer et al (2000), (2001), (2002), (2003) evaluaron cultivares y líneas de cultivo avanzadas del programa de cultivo de cebolla de la Universidad Estatal de Nuevo México y de fuentes comerciales para su adaptabilidad y rendimiento en condiciones de cultivo en el sudeste de Nuevo México.

A su vez Shrefler et al. (2005) evaluó el rendimiento en campo de cultivares de cebolla; Estudios similares han sido reportados en los Estados Unidos por Shock et al (2005) en Oklahoma, en Georgia, NFREC (2006) en Florida y por Ríos (2002) en Tenerife, España. Lescay (2003) evaluó cuatro variedades de cebolla del tipo Roja durante tres años en dos localidades de la región oriental de Cuba, con el propósito de determinar los efectos de la interacción de los genotipos con el ambiente y la estabilidad del rendimiento comercial de bulbos.

Por su parte Gonzalez (1986), realizó en suelo infestado con el hongo de la raíz roja ubicado en la Empresa Campesina Cerro Pelón (Quíbor), prueba de cultivares en el año 1981 y utilizó los siguientes: Excel G (Asgrow); Texas Early G 502 PRR (Asgrow); Texas G 502 (Asgrow), y los híbridos Granex 33 (Asgrow) y Granex 429 (Asgrow), los cuales se sembraron previamente en semillero (levantado) desinfectado con agua hirviendo. Determinó que los híbridos tienden a comportarse mejor que las variedades, siendo el híbrido Granex 429 (Asgrow) el que produjo mejores rendimientos y mostró una baja infección de raíces. Los híbridos Hybrid Yellow Granex PRR (Newman) y

Yellow Granex F, (Sunblest) mostraron alto resistencia, ya que manifestaron una baja infección de raíces. Entre las variedades tipo Grano, la Texas Early G 502 PRR (Asgrow) presentó mediana resistencia, mientras que la Texas G 502 estuvo entre las más afectadas por la enfermedad, ya que mostró una alta infección de raíces.

Por otro lado Díaz (1994), evaluó doce cultivares de cebolla, *Allium cepa* L, para deshidratación (4 híbridos y 8 variedades), en un ensayo ubicado en la localidad de "Ojo de Agua", municipio Jiménez, estado Lara, Realizo las siguientes observaciones: rendimiento (kg/ha) en materia fresca, materia seca y contenido (%) de sólidos totales. y obtuvo que no se observaron diferencias significativas entre White Creole (2739 kg/ha) y Primero (2 470 kg.ha<sup>-1</sup>) en cuanto a rendimiento de materia seca, pero ambos fueron significativamente superiores al resto de los cultivares. No hubo diferencias significativas entre Texas 1025Y (32 366 kg.ha<sup>-1</sup>), Texas Grano 502 PRR (32 166 kg.ha<sup>-1</sup>), Eclipse (30 266 kg.ha<sup>-1</sup>) y White Grano (30 166 kg.ha<sup>-1</sup>) en rendimiento de materia fresca, pero ellos fueron significativamente superiores al resto de los cultivares evaluados. El mayor contenido de sólidos totales se consiguió en White Creole (14%), Primero (12,33%) y Deshidrator N° 3 (11%).

Así también Ramírez (2005), realizó una investigación para estudiar los patrones de crecimiento, desarrollo, producción y calidad pos cosecha de veintiún cultivares de cebolla de días cortos (15 híbridos y 6 variedades) bajo un clima tropical en los llanos Venezolanos del estado Guárico. Obtuvo que la mayoría de los cultivares alcanzaron el mayor número de hojas a los 42 días después del trasplante (ddt), con excepción de los cultivares E Brown, Centaur y W Brown donde esto ocurre a los 35 ddt; mientras que para los cultivares PS1791 y Linda Vista sucedió a los 56 ddt. La variedad de cebolla E Brown arrojó el mayor valor de diámetro de bulbo (db) durante los 42 días y Orlando inició la bulbificación a los 56 ddt. Los rendimientos de mayor a



menor fueron de Mata Hari (59.907 Kg/ha), Linda Vista, Granex 429, Mercedes, Reina 438 Paimer, Ps1701, Don Victor, Reina 438 Semiorto, HA-1367, Nathasha, Orlando 686, HA1477, TG 438, Excalibur, Centaur, Princesa, E White, E Brown, Niirvana y por ultimo el cultivar Safari con 25.801 Kg/ha. El hibrido HA 1367 presentó el más alto porcentaje de bulbos concentros múltiples y la variedad TG 438 no presentó bulbos enfermos durante dos meses en almacenamiento.

Recientemente Superlano (2008), estudio nueve cultivares de cebolla (*Allium cepa* L) y dos de chalote (*Allium cepa* L. grupo agregatum), para estudiar patrones de crecimiento, desarrollo, producción y calidad pos cosecha. Se llevo a cabo en la hacienda "El Tunal", ubicada en Quibor, Estado Lara. Obteniendo que Ha 1478 y Ha 1297 alcanzaron su mayor número de hojas a los 49 días después del transplante (ddt), mientras que Ha 10020, Ha 10000, Reina 438, Americana y Ha 10021 alcanzaron su mayor número de hojas a los 56 ddt; Sequiola, Cimarrón y Vilma-Chalote a los 77 ddt. Todos los cultivares evaluados alcanzaron el máximo valor de diámetro de bulbo al final del ciclo del cultivo (112 ddt); Americana obtuvo el mayor valor de DB, La fecha estimada del inicio de bulbificación para Americana fue a 56 ddt, mientras que Reina 438, Sequoia, Cimarrón, 10021, 10020, Vilma lo hicieron a los 49 ddt y Ha 1478, 1297 y 10000 iniciaron su bulbificación a los 42 ddt. Los rendimientos obtenidos fueron: Americana (33.600 kg/ha), Cimarrón (28480 kg.ha<sup>-1</sup>), Sequoia (27776 kg.ha<sup>-1</sup>), Reina 438 (26304 kg.ha<sup>-1</sup>), Ha 10020 (24512 kg.ha<sup>-1</sup>), Ha 10021 (18944 kg.ha<sup>-1</sup>), Ha 10000 (16480 kg.ha<sup>-1</sup>), Vilma-Chalote (15808 kg.ha<sup>-1</sup>), Ha 1478 (14688 kg.ha<sup>-1</sup>) y Ha 1297 (10936 kg.ha<sup>-1</sup>). El mayor valor de sólidos solubles totales de los bulbos correspondió a Vilma-Chalote. El mayor porcentaje de ácido pirúvico de bulbo correspondió a Vilma-Chalote (0,30); El contenido de materia seca fue mayor para Vilma-Chalote y el menor para Ha 1297.

### **III. MARCO METODOLOGICO**

#### **A. Naturaleza del estudio**

Para llevar a cabo la evaluación sobre el crecimiento y desarrollo de las variedades de cebolla se plantea un diseño de estudio experimental de campo descriptivo. Tamayo (2007) señala que este tipo de investigación de campo se apoya en informaciones que provienen de observaciones directas, y recomienda que primero se consulten las fuentes de carácter documental, a fin de evitar una duplicidad de trabajos. A su vez la investigación es descriptiva por cuanto se busca especificar las propiedades importantes de crecimiento y desarrollo de una hortaliza que será sometida a análisis, en el cual se evaluarán diversos aspectos, dimensiones y componentes a investigar. (Sampieri, 1990), y experimental por la utilización de cultivares como variables.

#### **B. Ubicación**

El estudio se llevó a cabo en el valle de Quibor en el centro occidente del país estado Lara, a 34 kilómetros de la ciudad de Barquisimeto, sector Los Ortizes, en la Hacienda La Florencia, propiedad del Señor Patricio Jiménez.

La zona de estudio se sitúa a una altitud de 700 metros sobre el nivel del mar. Sus coordenadas son Latitud 9°55' N, longitud 69°34' O. y se caracteriza por presentar un clima semiárido con lluvias relativamente escasas e irregulares que fluctúan entre 400 y 500 mm anuales bajo un régimen bimodal. La temperatura promedio es de 24,3°C, durante todo el año, siendo la temperatura máxima media de 31,06°C y la mínima media de 17,6°C (Anexo 2). Los suelos son de textura franco arcillosa, franco arcillo-

limosa, con baja infiltración y pH de 7,84 cuyos valores fueron arrojados por un análisis de suelo realizado antes de realizar la siembra (Anexo 3).

### **C. Métodos**

Se utilizó la metodología empleada por Ramírez (2005), donde realizó mediciones de las variables de crecimiento y desarrollo a los 35, 42, 56, 77, 90 y 112 días luego de haber sido transplantadas del semillero para que mediante estas fechas de muestreo en específico podamos diferenciar el comportamiento de los cultivares.

Se transplantaron manualmente plántulas de 60 días de edad de 10 cultivares de cebolla (tratamientos) (3 variedades y 7 híbridos) (Cuadro 1) el 29 de mayo para ser sembradas en doble hilera en un área de 25 metros de ancho por 100 metros de largo. Del área central de la producción comercial se estableció el estudio bajo un diseño experimental de bloques completamente al azar, que incluía 10 tratamientos (cultivares) y cuatro replicaciones, para un total de 40 unidades experimentales (UE) en total. Cada UE consto de una parcela rectangular (18 m largo x 1.10 m ancho) de 4 hileras de plantas por cultivar y 15 plantas por metro lineal. Fueron cosechadas el 06 de septiembre a los 112 ddt.

**Cuadro 1 Cultivares de cebolla evaluados.**

<b>Nº</b>	<b>Cultivares</b>	<b>Empresa productora de semillas</b>	<b>Tipo de cultivar</b>
<b>(País)</b>			
1	Red Creole	Brimport seed (USA)	Variedad
2	TG 436	Brimport seed (USA)	Variedad
3	Num-E01	Hazera Genetics (Israel)	Hibrido
4	Dadmor	Hazera Genetics (Israel)	Hibrido
5	Pantera Rosa	Hazera Genetics (Israel)	Hibrido
6	Americana	Seminis v.s (USA)	Hibrido
7	Reina	Paimer seeds (Italia)	Variedad
8	502	Hazera Genetics (Israel)	Hibrido
9	Altagracia	Seminis v.s. (USA)	Hibrido
10	Guadalupe	Seminis v.s. (USA)	Hibrido

Después del transplante, las prácticas culturales de riego, fertilización y plaguicidas fueron realizadas bajo el manejo convencional usado en la producción comercial de cebolla de la finca (Cuadro 2). El sistema de riego utilizado fue por goteo (2 cintas superficiales en canteros de 1,5 m de ancho y una separación entre emisores de 20 cm) y una densidad de aproximadamente 360.000 plantas.ha<sup>-1</sup>.

**Cuadro 2** Prácticas culturales de la finca “La florencia” (Quibor estado Lara) realizadas en la producción comercial y en el experimento de cebolla durante el período Mayo-Septiembre 2008.

<b>FERTILIZACIÓN</b>	<b>HERBICIDAS :</b>	<b>INSECTICIDAS:</b>
<p><b>1. Aminoácido</b> * 1,66L (anti stres)</p> <p>* Vitan 1,6L micro elementos.</p> <p>* Acido Humico 1,66L.</p> <p><b>2. Boro 0,66L.</b></p> <p>Calcio 0,66 L.</p> <p>Nitrógeno 1,66 L.</p> <p>Potasio 1L.</p> <p><b>3.Otros : KAYTAR,</b> Citomastic (Zinc), Microtan, Calcio max</p> <p>Todo en 666 L. de agua/ha</p>	<p>➤ Zulu 1 L/ 666 L. agua.</p> <p>➤ Koltar 150 cc/ 666 L. agua.</p> <p>➤ H1 2000 1L/666L agua</p> <p>➤ 1,66 azufre/ 666 L. agua.</p> <p>➤ Finca verdil 1,66L.</p> <p><b>FUNGICIDAS:</b></p> <p>➤ Dithane 1,66L.</p> <p>➤ Oxicloruro de Cobre 1,33L.</p> <p>➤ Desoral 0,66 L.</p> <p><b>BACTERICIDAS:</b></p> <p>➤ Kasumin 3,33 L.</p> <p>➤ Hidroxido de Cobre 1,33 L.</p>	<p>➤ Karate 1L y Lannate 1,66 L.</p> <p>➤ 1,66 L de surfactante.Pega Kaytar 1,33L.</p> <p>➤ 700 cc de regulador de Ph (Tanaplus óptimo). Todo en 666 L. de agua.</p> <p>➤ Aceron 4 L.</p> <p>➤ Wuxal 1,66L.</p> <p>➤ Tracer 0.5 L.</p> <p>➤ Carbodan 1,66L.</p> <p>➤ Nurelle 1 L.</p> <p>➤ Tracer 0.5 L.</p> <p>➤ Carbodan 1,66 L.</p> <p>➤ Faraon</p> <p>➤ Tracer 120 sc</p>

#### **D. Evaluaciones**

En cada unidad experimental se procedió a marcar 5 plantas, de las cuales se tomaron para la determinación que se indican a continuación

##### **1) Variables de Crecimiento del cultivo de cebolla**

- Área foliar: Se determinó midiendo la longitud de cada hoja multiplicada por el máximo ancho de la hoja y un factor de 2,2

(Brewster, 2001). El máximo ancho de la hoja debe ser tomado como el ancho al 25% de la distancia desde la base de la hoja al ápice (Gamiely et al. 1991).

- Número de hojas: Se contó solo el número de hojas verdes que tenga la planta a la hora de la medición.

## **2) Variables de desarrollo del bulbo del cultivo de cebolla**

- Diámetro del bulbo: Se determinó midiendo a la mitad del bulbo el diámetro ecuatorial medido usando vernier digitales. (Ramirez, 2006).
- Cuello de la planta: se determino midiendo la circunferencia de la parte blanquecina de la planta. entre el comienzo de lo verde del follaje y el final apical del bulbo, para ello se utiliza un vernier digital.

Finalmente para la cosecha se determinò el porcentaje de enchuzamiento (cuellos gruesos), que se determinò contando cuantas plantas no bulbificaron en un metro lineal esto se repite aleatoriamente en todas las unidades. La cosecha se efectúa cuando un 60% de los tallos se vuelcan sobre el surco de riego y ocurre entre los 90 y 100 días después del trasplante. (Brewester, 2001). Es en este momento cuando se miden las

## **3) Variables de producción**

- Tamaño del bulbo: se determinó midiéndole a 10 bulbos de cada unidad establecida el diámetro ecuatorial, se toma en la mitad del bulbo; el diámetro vertical se midió desde la parte superior de el bulbo hasta el comienzo de las raíces de cada uno.
- Peso de bulbos: se determinó cosechando 60 bulbos de los hilos centrales de cada unidad establecida, y se procedió a pesar en sacos para calcular su peso y por ende su rendimiento.

En esta etapa de cosecha se tomaron 3 bulbos de cada unidad establecida y fueron trasladados a las instalaciones del Decanato de Agronomía de la Universidad Centroccidental Lisandro Alvarado (UCLA) en Cabudare, estado Lara para colocarlos en estufa y determinar la masa seca parametro clave para estimar la calidad post cosecha durante el almacenamiento.(Dib, 2003)

#### **E. Predicción de la bulbificación.**

Para detectar el inicio de la bulbificación en plantas individuales fue usada la técnica de sumas acumulativas (cusums). El índice de bulbificación de 1,2 fue seleccionado para tomar en cuenta las pequeñas variaciones en las medidas de los diámetros del bulbo. (Ramirez,2005). Al igual Lancaster,1996) acoto que el índice de bulbificación es fácil de detectar mediane un cambio brusco en la curva cusums.

#### **F. Análisis Estadístico**

La variables estudiadas fueron examinadas por análisis de varianza (ANOVA); sus diferencias fueron comparadas aplicando el rango múltiple de Duncan con un alfa= 0.05 antes de aplicar el ANOVA, toda la data se chequeo para comprobar su normalidad y homogeneidad. Todos los datos fueron analizados usando el programa SAS 9.0.para Windows.

### III. RESULTADOS Y DISCUSION

#### A. Crecimiento Foliar de la Cebolla.

Basado en el crecimiento de la cebolla Ramírez, (2005) en su investigación afirmo que inicialmente en las primeras semanas luego del trasplante, las plántulas de cebolla con aproximadamente 4 a 5 hojas han superado el estrés y se han adaptado o establecido en el campo de producción.

De acuerdo al cuadro 3 y la figura del anexo 4, se puede notar que todos los cultivares mostraron diferencias significativas en la mayoría de las fechas de muestreo para las características evaluadas de crecimiento foliar como lo son: número de hojas (Nh) y área foliar (Af) en las épocas de muestreo. Según el cuadro 3 y anexo 2, observamos que los cultivares Num-E01 , Dadmor y Pantera rosa alcanzaron su mayor número de hojas (4 y 5 respectivamente) a los 77 días después del transplante (ddt), cabe destacar que a los 56 ddt fue la fecha de muestreo donde no se encontró diferencia significativa en cuanto a número de hojas, pero si en cuanto al área foliar (AF), mientras que los cultivares Reina, 502 , 436, Guadalupe y Altagracia alcanzaron su mayor número de hojas (4 a 7) a los 90 ddt los cultivares Red creole y Americana ya a los 100 ddt lograron su mayor número de hojas (7 a 10). Los datos obtenidos al momento de la cosecha (112 ddt) mostraron poco area foliar en algunos tratamientos casi nula debido a que para ese entonces las plantas se encontraban en etapa cosecha y la mayoría no presentaban hojas verdes o en muy poca cantidad debido a la senescencia de las hojas como se puede observar en el Anexo 4.

Con respecto al área foliar, el cuadro 3 muestra que el máximo desarrollo foliar lo alcanzan los cultivares Americana y Reina a los 100ddt mientras que la mayoría de los otros cultivares logran su máximo desarrollo foliar a los 90



ddt, con excepción de los cultivares Num-E01 y Pantera rosa donde esto ocurre a los 77 ddt.

**Cuadro 3. El numero de hojas (Nh) y el área foliar (AF) de 10 cultivares de cebolla durante su crecimiento en Quibor Estado Lara.**

Nh (cultivar)	Días después de transplante (ddt)						
	35ddt	42ddt	56ddt	77ddt	90ddt	100ddt	112ddt
Red creole	3,14 a	3,75 ba	5,16	6,66 a	6,83 a	7,50 a	5,58 ba
436	2,75 c	3,16 bc	4,75	5,50 bc	5,66 dac	6,08 bdac	3,41 bc
Num-E01	2,83 bc	3,08 c	4,75	4,75 c	4,00 e	1,41 e	0,58 d
Dadmor	3,16 bac	3,41 bac	5,16	6,08 ba	5,58 bdc	4,24 d	0,50 d
Pantera rosa	3,33 ba	4,00 a	5,08	5,41 bc	4,83 de	2,41 e	0,58 d
Americana	2,75 c	3,33 bc	4,83	5,91 ba	6,58 ba	7,41 a	7,00 a
Reina	3,00 bac	3,25 bc	4,91	5,25 bc	5,33 dc	4,66 dc	2,08 dc
502	3,00 bac	3,25 bc	5,00	5,83 ba	6,16 bac	5,00 bdc	1,75 dc
(Altagracia)	3,33 ba	3,50 bac	5,00	5,50 bc	6,66 ba	6,33 bac	3,75 bc
(Guadalupe)	3,25 bac	3,41 bac	5,00	5,75 bac	6,33 bac	6,66 ba	5,45 b

AF (cm <sup>2</sup> .planta <sup>-1</sup> ) (cultivar)	Días después de transplante (ddt)						
	35ddt	42ddt	56ddt	77ddt	90ddt	100ddt	112ddt
Red creole	18,85bc	35,88bac	126,69 bdc	267,54 bc	310,68 b	282,36 cb	120,46 b
436	11,5 c	25,37 c	104,88 dc	229,69 cd	262,23 b	196,95 cd	58,03 cb
Num-E01	14,57 bc	26,66 bc	99,21 d	165,01 d	106,17 c	19,89 e	5,65 c
Dadmor	20,20 bc	39,75 bac	132,12 bda	227,65 cd	238,61 cb	90,92 ed	17,42 c
Pantera rosa	25,222 ba	43,89 ba	158,99 bac	217,89 cd	167,72 cb	36,88 e	3,49 c
Americana	15,98 bc	35,61 bac	120,72 bcd	340,28 ba	500,78 a	614,2 a	457,61 a
Reina	15,89bc	36,81 bac	127,57 bcd	246,68 bcd	252,32 b	337,89 b	44,55 cb
502	19,42 bc	30,69 bac	130,20 bcd	264,53 bcd	297,07 b	123,73 ed	42,57 cb
(Altagracia)	32,76 a	45,94 a	184,03 a	414,55 a	495,61 a	337,89 b	141,1 b
(Guadalupe)	24,03 ba	44,66 a	175,54 ba	369,7 a	510,58 a	344,32 b	125,24 b

\*Medias con igual letra no son diferentes significativamente según la prueba estadística de medias de Duncan ( $\alpha=0,05$ )

El número de hojas desarrollado por las plantas de cebolla y el tiempo en que tardan en alcanzarlo es un indicativo de la precocidad de cada uno de los materiales, lo que pudiera concederle características propias que pudieran influenciar en mayor o menor grado los procesos siguientes al desarrollo foliar, como lo son el desarrollo del bulbo, la maduración entre

otros (Ramirez, 2005). En este estudio se mostrara mas adelante que aquellos cultivares que lograron alcanzar los más altos valores de AF fueron los que obtuvieron los mayores rendimientos. En este sentido, se destaca la importancia del buen desarrollo foliar durante el ciclo del cultivo de la cebolla para lograr obtener la máxima expresión del potencial genético de cada uno de los cultivares, así lo ratifico Lancaster *et al.*, (1996) quienes afirmaron que el tamaño y número de hojas producidas luego de iniciada la bulbificación son signos de predicción lógicos del tamaño final del bulbo.

El comportamiento particular en el crecimiento foliar de algunos cultivares pudiera deberse principalmente de las características genéticas de cada uno de estos, además de la susceptibilidad de estos ante los factores abióticos (ambiente y manejo) como el grado de sombra y radiación que retrasaba el crecimiento lo cual es posiblemente la razón de la variación que existe en cuanto a días después de transplante con investigaciones realizadas por Ramirez (2005) y Superlano (2008), y bióticos (plagas y enfermedades) intrínsecos de la zona en estudio la cual se ve sumamente afectada por plagas por ello el uso excesivo de plaguicidas.

La mayor área foliar que produjo el cultivar Americana a los 100 ddt coincide con estudios realizados por superlano (2008) en el cual demostró superioridad en AF de este cultivar a los 77 ddt con respecto a los otros cultivares estudiados. A pesar de que varían los días después del transpalnte de su investigación con esta evaluación, ya que sucedió a los 100ddt se demuestra que es un cultivar con un gran porcentaje de crecimiento foliar en la zona. Heath y Holdsworth (1948) demostraron que la emergencia de hojas verdes cesa inmediatamente o muy pronto luego del inicio de la bulbificación. Sin embargo, en los cultivares de este estudio se puede observar que el inicio de la bulbificación no paralizó la emergencia de nuevas hojas. Observaciones similares fueron reportadas por Abdalla (1967), Robinson

(1971), Wickramasinghe *et al.*, (2000) y Ramirez (2001) en cebollas en el trópico y por Lancaster *et al.*, (1996) en clima templado.

## **B. Desarrollo del Bulbo de Cebolla.**

El crecimiento y desarrollo de los cultivos es controlado por un patrón complejo de factores ambientales. Por ello es que simultáneamente con el crecimiento foliar y cuando las condiciones ambientales lo permiten se inicia el desarrollo del bulbo o bulbificación. Un cambio en la relación de los diámetros de bulbo y cuello es un indicador sensible y consistente del comienzo de la bulbificación (Mann, 1952). En la bulbificación, el diámetro de bulbo comienza a aumentar muy rápidamente y así la relación de diámetros también se incrementa (Lancaster *et al.*, 1996). Por su parte para Mann (1952), un cambio en la relación de los diámetros de bulbo (db) y cuello (dc) es un indicador sensible y consistente del comienzo de la bulbificación.

La variedad de cebolla Pantera Rosa arrojó el mayor valor de db durante los 42,77 y 90 ddt, mientras que los híbridos Altagracia y Guadalupe resultaron con los más altos db al final del ciclo del cultivo (112 ddt). Por otra parte, los cultivares 436 y Americana mostraron los valores más bajos de db, a los 56 y 77 ddt respectivamente, mientras que el Num-E01 resultó con los menores valores de db al final del ciclo del cultivo. En el cuadro 4 y figura del anexo 5, podemos observar la tendencia y aumento del diámetro de bulbo (db) para los 10 cultivares y sus diferencias significativas en las épocas de muestreo. Todos los cultivares de cebolla evaluados alcanzaron el máximo valor de diámetro de bulbo al final del ciclo del cultivo (112 ddt). A los resultados obtenidos de las mediciones de diámetro de cuello, no se les realizó pruebas de media, porque solo son necesarios para la determinación de los índices de bulbificación.

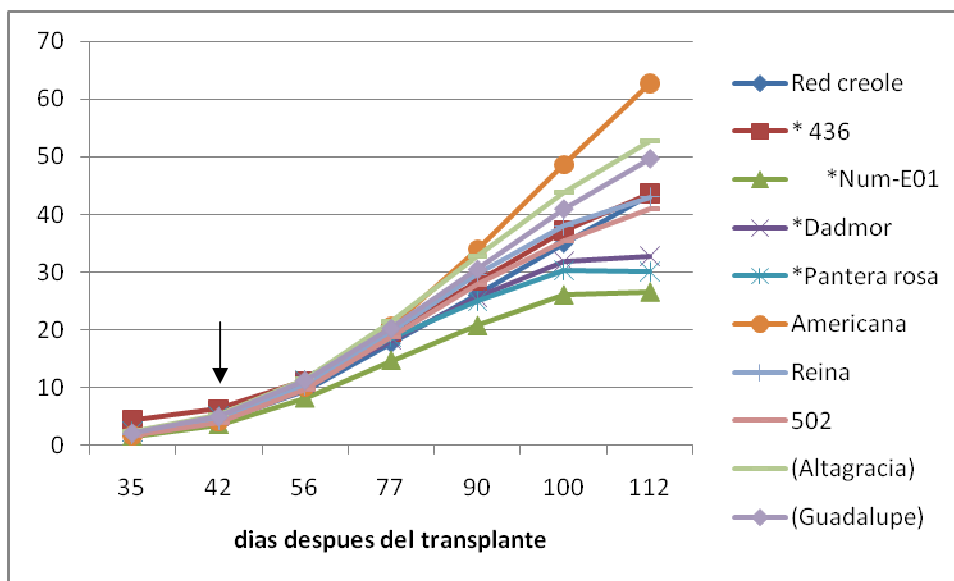
**Cuadro 4. Diámetro (db) de 10 cultivares de cebolla durante su desarrollo en Quibor estado Lara.**

Db (mm) (cultivar)	Días después de transplante (ddt)						
	35ddt	42ddt	56ddt	77ddt	90ddt	100ddt	112ddt
Red creole	3,4675	4,31 bac	9,89 cb	19,435 cb	25,675 bc	33,675 ba	38,935
* 436	2,8500 c	3,45 c	8,64 c	18,415 cb	25,008 bc	33,400 ba	38,415
*Num-E01	3,125 bc	3,60 bc	10,5 cb	21,210 cb	29,433 ba	31,848 ba	34,210
*Dadmor	3,8725 ba	4,34 bac	12,55 b	22,865 b	29,408 ba	35,143 ba	37,218
*Pantera rosa	3,7925 ba	4,70 a	15,87 a	29,200 a	35,183 a	39,008 a	40,465
Americana	3,1925 bc	4,09 bac	9,64 cb	12,050 c	20,458 c	28,093 b	34,268
Reina	3,3600 bc	4,08 bac	11,10 cb	22,565 b	29,310 ba	34,933 ba	39,368
502	3,2250 bc	4,09 bac	10,86 cb	20,643 cb	27,975 bc	35,530 a	39,298
(Altagracia)	4,2250 a	4,69 a	11,88 b	19,710 cb	25,750 bc	34,875 ba	40,610
(Guadalupe)	3,9175 ba	4,60 ba	11,89 b	19,083 cb	25,625 bc	34,978 ba	40,393

\*Medias con igual letra no son diferentes significativamente según la prueba estadística de medias de Duncan ( $\alpha= 0,05$ )

De igual forma se estudio la relación existente entre el diámetro de bulbo y el diámetro de cuello de la planta de cebolla como una de las variables calculadas y es definida como índice de bulbificación (IB); este valor es utilizado como un criterio para definir el inicio del proceso de desarrollo de bulbo (Superlano, 2008); para tal fin se graficaron los IB y las sumas acumulativas o CUSUM de estos valores con un factor de 1,2 (Figura 4).

Sabiendo que antes del inicio de la bulbificación, la relación de las sumas acumulativas (CUSUM) debe fluctuar alrededor de un valor de uno y la tendencia estar cercana a una línea recta; luego de iniciada la bulbificación la relación debe aumentar rápidamente y entonces el cusum se hace positivo rápidamente (Ramirez, 1996).



**Figura 1. Sumas acumulativas (CUSUM 1,2) del IB de 10 cultivares de cebolla durante su desarrollo en Quibor.**

Las fechas del inicio de la bulbificación pueden ser fácilmente detectadas y estimadas tomando como referencia los puntos mínimos cuando la tendencia cusum aumenta bruscamente (Lancaster et al., 1986 y 1996). De esta manera, la figura 4 muestra el inicio de la bulbificación promedio de algunos de los cultivares de cebolla evaluados. Las fechas estimadas del inicio de la bulbificación para todos los cultivares fue a los 42 ddt. Resultados similares con los de Superlano, (2008) en donde el IB del cultivar Americana arrojó que a los 56 ddt presentó el cambio brusco y por ende el inicio de la bulbificación.

Las variaciones en el tiempo de inicio de bulbificación de los cultivares de cebolla de días cortos estudiados puede deberse en gran medida a la influencia en mayor o menor grado que pueden ejercer sobre estos las características bióticas y abióticas de la zona bajo estudio. Es posible que la nubosidad haya sido una de las causas del lento desarrollo ya que se presentaron lluvias esporádicas fuera de época. Y en conocimiento que el crecimiento y desarrollo del bulbo de cebolla es promovido por los días largos y las altas temperaturas (Brewster et al., 1986); sin embargo, la

mayoría de estas investigaciones sobre la respuesta fisiológica del cultivo de cebolla a factores ambientales han sido realizadas en condiciones templadas. También se conoce que el desarrollo de la planta de cebolla toma una secuencia de distintas fases cronológicas lo cual ocurre en respuesta a las condiciones ambientales y los dos factores principales son la duración del día y la temperatura (Mondal et al., 1986, Brewster, 1990 y Ramirez, 2005). De esta manera, investigaciones realizadas en los trópicos afirman que el inicio temprano o tardío de la bulbificación en cebollas de días cortos depende en cada cultivar de su genética y su interacción o susceptibilidad a las variaciones térmicas o fotoperiódicas de la zona de producción.

### **C. Producción de los Cultivares de Cebolla evaluados**

Los resultados correspondientes a producción se muestran en el cuadro 5 y figura del anexo 6 en donde los rendimientos de los 10 cultivares de cebolla cultivados bajo condiciones de Quibor oscilaron entre los 11.985 a los 22.986 kilogramos por hectárea, es decir entre 11,9 ton a 22.98 toneladas por hectárea. Según la comparación estadística mostró diferencia altamente significativas entre los cultivares evaluados, con estos resultados estadísticos se establecieron 5 categorías en orden descendiente de la siguiente forma: categoría 1: Altagracia, Americana, Guadalupe y 436, Categoría 2: Pantera rosa, Categoría 3: 502, Reina 438 y Dadmor. Categoría 4: Red creole, Categoría 5: Num-e01.

El cuadro 5 muestra como algunos de los cultivares que obtuvieron los rendimientos brutos más altos (Altagracia, Americana, Guadalupe y 436). El cultivar Americana mostro altos porcentajes de cuellos grandes o “chuzos” sin embargo logro obtener altos rendimiento brutos. Este porcentaje de chuzos parece deberse a la genética del cultivar ya que (Superlano, 2008) obtuvo altos rendimientos en este cultivar reportando alto porcentajes de

chuzos. Por otra parte efectos similares han sido reportados por Ramirez (2005) en evaluaciones realizadas a cebollas de días cortos. Hay que destacar que todas esas características de crecimiento, desarrollo, nutrición y manejo del cultivo y los cultivares podrían definir su calidad. Igualmente en el cuadro 5 podemos observar el rendimiento real es decir el comercial ya que le son restados las perdidas que se obtienen por enchuzamiento es decir el numero de plantas que no lograron bulbificar. Arrojando que los mayores valores lo lograron Altagracia y Guadalupe y menores Num.E01.

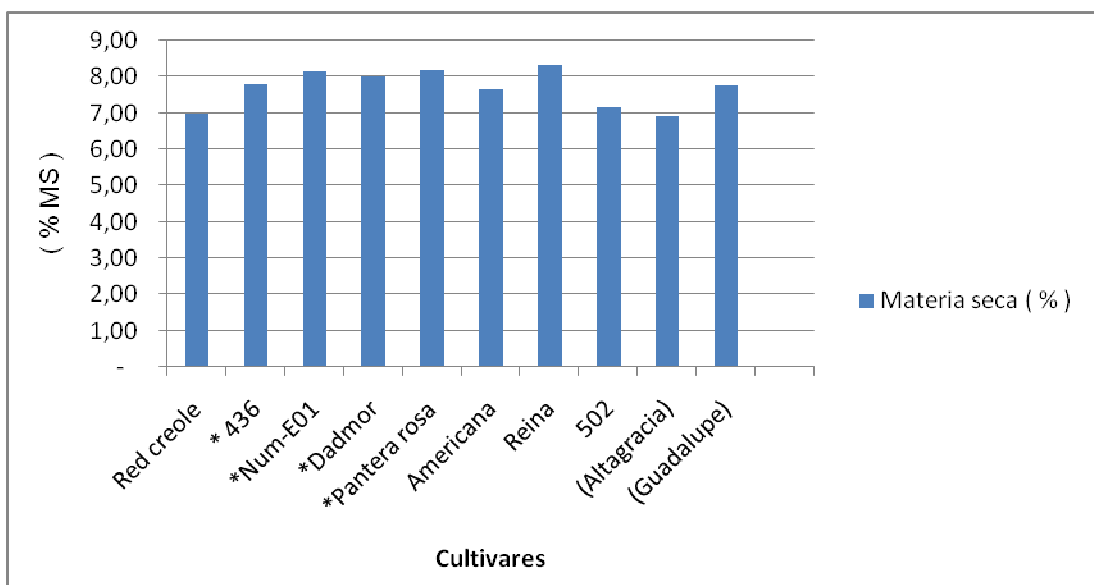
**Cuadro 5. Porcentaje de plantas aun en maduración, materia seca y los rendimientos de 10 cultivares de cebolla cosechada a los 112 ddt en Quibor.**

<b>Rendimientos</b>					
<b>trat (cultivar)</b>	<b>Tipo de cultivar</b>	<b>Producción bruta (kg/ha)</b>	<b>Produccion Real Real (Kg/ha)</b>	<b>Enchuzamiento (%)</b>	<b>MS ( % )</b>
<b>Red creole</b>	Hibrido	13.185 de	11261,8 fe	18,333 bac	7,00
<b>436</b>	Variedad	18.999 a	15845,4 bc	16,665 bdc	7,79
<b>Num-E01</b>	Hibrido	11.985 e	10387 f	13,330 dc	8,14
<b>Dadmor</b>	Hibrido	14.979 dc	12994,6 de	13,333 dc	8,00
<b>Pantera rosa</b>	Hibrido	16.494 c	14565,8 dc	11,665 d	8,19
<b>Americana</b>	Hibrido	22.932 a	17529,2 ba	23,335 a	7,66
<b>Reina</b>	Variedad	15.753 dc	13165 de	16,665 bdc	8,34
<b>502</b>	Hibrido	15.810 dc	12678,8 de	20,00 ba	7,15
<b>(Altagracia)</b>	Hibrido	22.986 a	19144 a	16,665 bdc	6,90
<b>(Guadalupe)</b>	Hibrido	22.650 a	18852,6 a	16,665 bdc	7,77

\*Medias con igual letra no son diferentes significativamente según la prueba estadística de medias de Duncan ( $\alpha=0,05$ )

Generalmente las cebollas sembradas en los trópicos son del tipo días cortos, de las cuales existen muchos subtipos. Una manera de clasificar estos subtipos es por el grado de homogeneidad que las poblaciones han

alcanzado a través de la selección y el mejoramiento: desde las genéticamente modificadas y las razas, pasando por los cultivares de polinización abierta (variedades) hasta los principales híbridos en avance (Currah, 2002). Los cultivares usados en este experimento fueron Híbridos tipo Granex y variedades tipo Grano, los cuales pertenecen al grupo de cebollas de días cortos mejorada principalmente en los Estados Unidos de América. Currah y Proctor, (1990) indican que la característica esencial de este grupo de cultivares (tipo granex y grano) es su habilidad para bulbificar rápidamente a expensas de pocas y delgadas escamas y un bajo contenido de masa seca, tal como sucedió en esta investigación donde el mayor porcentaje de MS se ubico en 8,34 % para el cultivar Reina . (Figura 2).



**Figura 2. Porcentaje de materia seca (%MS) del bulbo cosechado bajo condiciones de Quibor**

Al diferenciar los rendimientos de la variedad Reina 438 (15.753 Kg/ha) con otros estudios de rendimientos de cultivares de cebolla de días cortos en Venezuela, se observa en los estudios realizados por Ramirez (2005) que los rendimientos de la variedad Reina 438 – Semiorto Sementi (45.324 Kg/ha), Reina 438 – Paimer Seeds (49.811 Kg/ha) transplantadas en



el Municipio Zaraza del Estado Guárico en el mes de febrero y bajo un manejo hortícola convencional, fueron mucho mayores que los reportados para esta misma variedad en esta investigación. Esta amplia diferencia en los rendimientos del mismo cultivar en diferentes zonas de producción pudiese estar principalmente relacionado a la presión causada por las plagas (trips) y enfermedades (bacteriosis) características de la zona de Quibor acompañado de limiantes de suelo.

Igualmente al comparar los rendimientos del cultivar Reina 438 evaluado, con su predecesor la variedad Texas Grano 438 (14484 Kg/ha) estudiada por Ramirez (2001), transplantada en marzo, también en la depresión de Quibor; se observa la significativa similitud en los rendimientos reportados para esta misma variedad en esta investigación (15.753 Kg/ha) con una población de 360.000 plantas/ha. Esta variación pudiese deberse principalmente a la diferencia entre densidades de población utilizadas (250000 plantas/ha en el 2001 y 400.000 plantas/ha en el 2006) esto, consecuencia del sistema de riego utilizado.

De igual forma un estudio realizado por Rázuri *et al.* (2005) en la Depresión de Quibor con el cultivar Americana (46090 Kg/ha) transplantada en abril de 2004, demostró como con una densidad de siembra (430000 plantas/ha) bajo sistema de riego por goteo, los rendimientos superaron a los obtenidos por el mismo cultivar en este ensayo (22.932 Kg/ha) con una población de 360000 plantas/ha esta diferencia se podría asumir que esta relacionado con la característica particular de este cultivar, ya que la mayoría de cultivares de tipo días cortos son mejorados en y para estas latitudes subtropicales y templadas.

En el ciclo del cultivo se le llevo un manejo integrado de las prácticas de riego, plagas y fertilización. La finca en donde se realizó el ensayo, presentó algunas limitantes en el manejo de la fertilización (irracional y

excesiva), y también en el control de malezas principalmente al final del ciclo del cultivo. Todas estas limitantes no permitieron expresar el potencial productivo que tienen todos los cultivares evaluados.

En relación a la clasificación del tamaño de los bulbos cosechados ya sean pequeños (< 5 cm), medianos (5 -7,5 cm) y jumbo (7,5 – 10 cm) utilizados por Ramírez, 2006, se puede observar en el cuadro 6, que la mayoría de los cultivares se diferenciaron en todos los tamaños conseguidos.

**Cuadro N°. Diámetro Ecuatorial y vertical del bulbo cosechado bajo condiciones de Quibor.**

<b>cultivar</b>	<b>d. ecuatorial (mm)</b>	<b>d. vertical (mm)</b>	<b>Clasificación de Tamaño</b>
<b>Red creole</b>	4,30 ba	4,93 d	Pequeños
<b>436</b>	4,86 ba	5,79 b	Pequeños
<b>Num-E01</b>	3,87 b	5,62 cb	Pequeños
<b>Dadmor</b>	5,61 a	5,24 cd	Mediano
<b>Pantera rosa</b>	4,35 ba	5,71 cb	Pequeños
<b>Americana</b>	4,86 ba	6,43 a	Pequeños
<b>Reina</b>	4,71 ba	5,50 cb	Pequeños
<b>502</b>	4,45 ba	5,78 b	Pequeños
<b>(Altagracia)</b>	4,92 a	6,62 a	Pequeños
<b>(Guadalupe)</b>	4,90 ba	6,62 a	Pequeños
<b>x</b>	4,69	5,83	
<b>Cv</b>	17,82	5,59	

\*Medias con igual letra no son diferentes significativamente según la prueba estadística de medias de Duncan ( $\alpha= 0,05$ )

Podemos notar que en general todos los cultivares presentaron un mas alto tamaño pequeño (< 5 cm), siendo solo el cultivar Num-E01 el de menor valor 3, 87 cm, y de igual forma arrojó el mayor porcentaje de bulbos pequeños (< 5 cm). Mientras que los cultivares Red creole, 436, pantera rosa, Americana, Reina, 502 y Guadalupe, resultaron con las mas altos porcentajes de bulbos tamaño pequeño. Asi se encontró que el único cultivar que logro un tamaño mediano (5-7,5 cm) es el Dadmor esto debido a su forma achatada. Estos resultados son un reflejo y están directamente

relacionados con los rendimientos arrojados por cada uno de los cultivares. De igual manera, estos tamaños reflejan la tasa de uniformidad de los cultivares, tanto durante el crecimiento y desarrollo del bulbo como durante la cosecha, el mercadeo y la vida en almacenamiento. I

## V. CONCLUSIONES

La mayoría de los cultivares alcanzaron el mayor número de hojas a los 100 ddt, con excepción de los cultivares 502 y Altagracia a los 90 ddt, y por su lado Dadmor; Pantera rosa y Reina donde esto ocurrió a los 77 ddt. Mientras que para el cultivar Num-E01 sucede a los 56 ddt. En cuanto al área foliar alcanzaron sus máximo valores a los 100 ddt, entre estas red creole, 436, americana y Guadalupe.

El cultivar de cebolla Pantera Rosa arrojó el mayor valor de diámetro de bulbo (db) durante los 42 ,77 y 90 ddt, mientras que los híbridos Altagracia, Guadalupe y pantera rosa resultaron con los más altos db al final del ciclo del cultivo (112 ddt). Por otra parte, los cultivares 436 y Americana mostraron los valores más bajos de db, a los 56 y 77 ddt respectivamente, mientras que el Num-E01 resultó con los menores valores de db al final del ciclo del cultivo.

Las fechas estimadas del inicio de la bulbificación para todos los cultivares fue a los 42ddt. La bulbificación fue simultánea con el crecimiento foliar y activada cuando las condiciones ambientales (factores bióticos y abióticos) lo permitieron, y ella podría haber estado influenciada predominantemente por las temperaturas más altas de Quibor, junto con las horas luz por la época de siembra (Mayo- septiembre).

Los rendimientos de los 10 cultivares de cebolla creciendo bajo condiciones de Quiibor oscilaron oscilaron entre los 11.985 a los 22.986 kilogramos por hectárea, Se establecieron 5 categorías en orden descendiente de la siguiente forma: categoría 1: Altagracia, Americana, Guadalupe y 436, Categoría 2: Pantera rosa, Categoría 3: 502, Reina 438 y Dadmor. Categoría 4: Red creole, Categoría 5: Num-e01.

Los valores de materia seca arrojaron valores bajos en comparación con bulbos de días cortos cultivados a nivel nacional e internacional el mayor

porcentaje de MS fue 8,34 % por el cultivar reina 438 mientras que los valores más bajos lo tubo Altagracia con un 6,90 %. Todos los cultivares presentaron un alto porcentaje de bulbos de tamaño pequeño ( <5 cm), siendo solo el cultivar Num-E01 el de menor valor 3, 87 cm, y de igual forma arrojó el mayor porcentaje de bulbos pequeños (< 5 cm). Mientras que los cultivares Red creole, 436, pantera rosa, Americana, Reina, 502 y Guadalupe, resultaron con las más altos porcentajes de bulbos tamaño pequeño.

## **VI. RECOMENDACIONES**

Es necesario y esencial tener un conocimiento apropiado (Investigación aplicada, continua y científica) de los recursos involucrados y así realizar un manejo sostenible de cualquier producción agrícola.

Se debe hacer un uso integral de las tecnologías existentes, por ejemplo las practicas de fertilización. En este estudio se puede observar una sobre-fertilización (edáfica) realizada. Sin tomar en cuenta el plan de fertilización emanado por la institución de acuerdo a los análisis de rutina de las muestras de suelos, el tipo de cultivo, requerimientos y su fenología

Bajo el manejo tradicional del semiárido venezolano en esta época de siembra (Mayo- Septiembre) de cebolla, el autor se atreve a recomendar para siembra solo los cultivares categoría 1: Altagracia y Guadalupe.

## Referencias Bibliográficas

- Abdalia. 1967. Effect of temperature and photoperiod on bulbing of the common onion (*Allium cepa* L) under arid tropical conditions of the Sudan. Expl. Agric. 3, 137-142.
- Abdalia y Man. 1963. Bulb development in the onion (*Allium cepa* L.) and the effect of the storage temperature on bulb rest. Hilgardia. 35 (5):85-112.
- Anuario Estadístico, 1996. Citado por Bonilla en el 2007. Informaciones estadísticas de producción de cebolla en América del sur.
- Bonilla, Á; Dácil, H; Miranda, H; Freitas, G; Cañizales, G; Ramírez H, y Freitas A.2004. Análisis Económico De Cadenas Agroalimentarias Y Competitividad Territorial De Yacambú- Quibor. Revista Info-Agro.
- Bonilla, A. Indicadores Básicos De Producción Cultivo De Cebolla ( *Allium Cepa*) En El Estado Lara Periodo 200-2005.Trabajo de especialidad en gerencia agraria. Universidad Centroccidental Lisandro Alvarado.
- Brewster, J. L. y Barnes, A. 1981. A comparison of relative growth rates of different individual plants y different cultivars of onion of diverse origin at two temperatures y two intensities. Journal of Applied Ecology. 18:93-101.
- Brewster, J. 1997. The physiology of the onion. Part I. Horticultural Abstract 47(1), 17-23.
- Brewster, J. 2001. Las cebollas y otros allium. Editorial Acribia S.A. Zaragoza, España.
- Carranza, G. 2006. Comparativo de nueve cultivares de cebolla (*allium cepa*) bajo condiciones del valle de nepeña - ancash. Peru. Tesis de grado Disponible: <http://www.lamolina.edu.pe/hortalizas/Tesis/cebolla.htm>.

- Castro, V. 2006. Las Relaciones Suelo-Planta-Clima en Interacciones en Tomate (*Lycopersicon esculentum mill*) en Venezuela.. Curso De Postgrado En Ciencias Del Suelo. Universidad Central De Venezuela. Maracay. (Documento en línea) disponible: <http://20985165.104/search?q=cache:xPchvwhcfAJ:ftpctic.agr.ucv.ve/intranet/postgrado/suelo/tomate.doc+el+cultivo+de+la+cebolla+generalidades&hl=es&ct=clnk&cd=6&gl=ve>.
- Cramer, C.; Mendoza, J. y Wall, M. 2000. 1998-1999 Onion variety trials at New Mexico State University. N.M. Agric. Expt. Stn. Res. Rpt. 739.
- Cramer, C.; Mendoza, J. y Wall, M. 2001 1999-2000 onion variety trials at New Mexico State University. N.M. Agric. Expt. Stn. Tech. Rpt. 38.
- Cramer, C.; Mendoza, J. y Wall, M. 2002. 2000-2001 Onion variety trials at New Mexico State University. Agric. Exp. Stn. Res. Rep. 748.
- Cramer, C.; Larsen, A. y Muyhi, R. 2003. 2001-2002 Onion Variety Trials at New Mexico State University.
- De Manson. 1990. Comportamiento de doce cultivares de mani (*Arachis hipogaea L.*) en tres localidades del estado Portuguesa. Agronomía Tropical. 31(1-6): 157-170.
- Díaz, R. 1994. Evaluación de 12 cultivares de cebolla para deshidratación en la depresión de Quibor – Venezuela. Revista Agronomía tropical. UCLA. 44 (4): 693-698.
- Dib, G. 2003. Comportamiento Poscosecha de la cebolla sometidas a diferentes momentos de recolección, métodos y tiempos de almacenamiento. Trabajo MSc. Horticultura. UCLA. Venezuela.



- Dogliotti, S, 2007. Fisiología de la bulbificación y formación del rendimiento en Cebolla. Curso Fisiología de Cultivo. (Documento en línea) disponible: [http://www.fagro.edu.uy/~cultivos/hortalizas/Modulo\\_hortalizasCebolla2007.pdf](http://www.fagro.edu.uy/~cultivos/hortalizas/Modulo_hortalizasCebolla2007.pdf)
- Duarte, R.; Veloso, M.; Melo, F.; Athayde, C.; Ribeiro, V. y Silva, P. 2003. Produtividade de cultivares de cebolla no Semi-árido piauiense. Horticultura Brasileira. 21(1): 34-36.
- Estadísticas MAC, 1998. Citado por Bonilla, A. Indicadores Básicos De Producción Cultivo De Cebolla ( Allium Cepa) En El Estado Lara Periodo 200-2005. Trabajo de especialidad en gerencia agraria. Universidad Centroccidental Lisandro Alvarado.
- FAO - INTA. 1994, Prueba regional de cultivares de cebolla de días cortos. Libro de campo.
- FAO. 2000. Production yearbook. Food y Agriculture Organization. FAO statistic series. Vol. 52, No. 148.
- FAO. 2005. Estadísticas Agrícolas de la FAO (<http://faostat.fao.org/>).
- Gamiely S., Ryle W. M., Mills H. A. y Smittle D. A. 1991. A rapid and nondestructive method for estimating leaf area of onions. HortScience. 26 (2): 206
- González de Alvarado; H, Garcia.; García, A y Abreu, S. 1986. Comportamiento de cultivares de cebolla en suelos infestados con el hongo de la raíz roja *Pyrenochaeta terrestris* (Hansen). 1985. *Agronomía Tropical*. 35(4-6):105-114.
- Guzmán Pérez José Eduardo; 1990. Cultivo del ajo y la cebolla. 2da edición. Espasande S.R.L.

- Heath, O. and Holdsworth, M. 1948. Morphogenic factors as exemplified by the onion plant. In: Growth in relation to differentiation and morphogenesis. Symposium of the Society of Experimental Biology. 2:326-350.
- Heath y hollies, 1965. Studies in the physiology of the onion plant. VI. A sensitive morphological test for bulbing and its use in detecting bulb development in sterile culture. J. Exp. Bot. 16:128-144.
- Khokhar K.; Kaska N.; Hussain S.; Qureshi K. y Mahmood T. 1990. Effect of different sowing dates, direct seeding y transplanting of seedling on maturation, bulb weight and yield in onion (*Allium cepa*) cultivars. Indian J. of Agricultural Sciences. 60 (10):668-671
- Lancaster, J. E. Triggs, C. M., Ruiter, J. M. de. y Gyar, P.W. 1996. Citados por Ramirez,H.2006 .Bulbing in onions: photoperiod y temperature requirements y prediction of bulb size y maturity. Ann. Bot. 78:423-430.
- Lancaster y Gandar.1996. Lancaster, J., Triggs, C., Ruiter, J. y Gyar, P., 1996. Bulbing in onions: photoperiod y temperature requirements y prediction of bulb size y maturity. Annals of Botany 78:423-430.
- Lescay, E. 2003. Interacción genotipo/ambiente y estabilidad del rendimiento de bulbos en cuatro variedades de cebolla (*Allium cepa* L.) ITEA, Producción vegetal. 99(3): 262-266.
- Mann, L. K. 1952. Mann, L. 1952 Anatomy of the garlic bulbs and factors affecting bulb development. Hilgardia 21:195-251
- Marin. 1996. Comparación fisiológica de los cultivares Tovar y Yaracuy de *cannavalia ensiformis* (L) DC; sembrado en dos localidades.Análisis de crecimiento. *Agronomía tropical*. 46 (1): 5- .29.
- Mario Tamayo y Tamayo .2007. La investigación científica, Tercera Edición. Limusa Noriega Editores.

- Maroto, B. 2002. Horticultura Herbacea especial. Ediciones <multi prensa. Barcelona\_ España.
- Martínez, M. 2000. Investigación y manejo de la bacteriosis de la cebolla en Quíbor, Estado Lara. *FONAIAP divulga* N° 68:22- 24.
- Medina, A. 2006. Ensayos comparativos de variedades locales de cebolla de Tenerife, España. (Documento en línea). Disponible: <http://isarac.mforos.com/988652/6277680-ensayos-comparativos-de-variedades-locales-de-cebolla-tfe/> (Consulta, 2008 agosto 22)
- Ministerio de Agricultura y Tierras (MAT), 2003. Citado por Cova, J. y Rodriguez, D. En hongos asociados con el quemado foliar de la cebolla en el estado Lara, Venezuela. *Revista Bioagro* 15 (3): 157-163.
- Mondal, M.; Brewster, J.; Morris, G. y Butler, H. 1986. Bulb development in onion (*Allium cepa* L.) I. Effects of plant density and sowing date in field conditions. *Ann. Bot.* 58:187-195.
- Nagai y Hanoaka. 1967. Growth of onions as a summer crop. The maturing process y the phases of vegetative growth *J. jap. Soc. Hort.Sci.* 36 (1):99.
- North Florida Research and Education Center. 2006. Sweet Onion Variety Trial, Spring 2006. University of Florida. Vol 8. Issue 17.
- Pelasca, 1953. La estación experimental hortícola y sus actuales realizaciones. Estudios agronómicos de la región Sanare, edo. Lara. Fascículo 1. Ministerio de Agricultura y Cria. Venezuela.
- Quer.Font, 1979. Diccionario de botánica. Editorial labor S.A. I edición

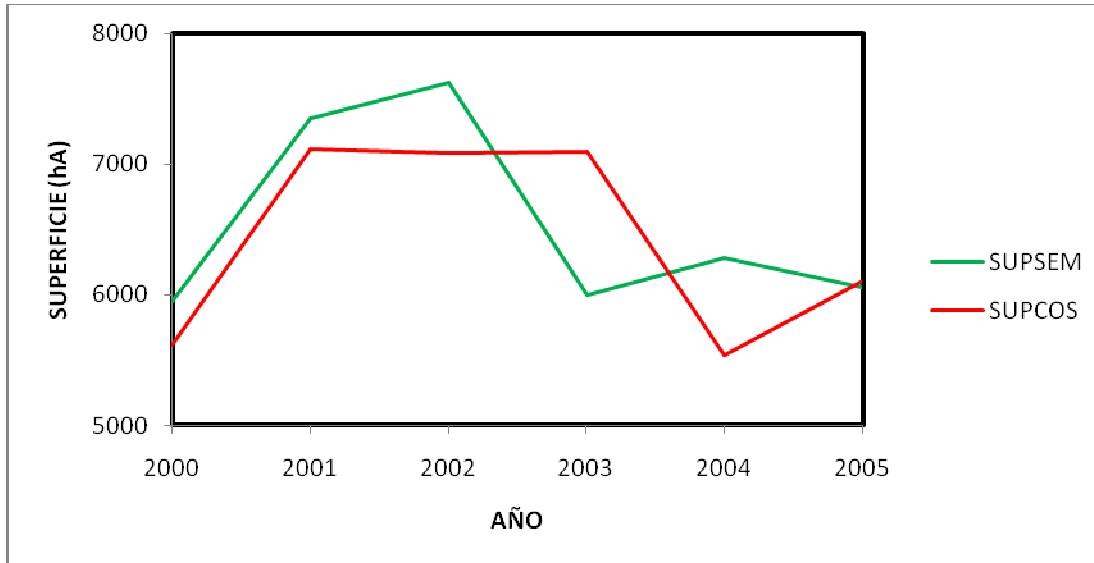
- Ramírez. 1996. efectos del fosfoyeso sobre el suelo y cultivo de la cebolla (*Allium cepa* L) en la depresión de Quibor. Trabajo de ascenso. Universidad Centroccidental Lisandro Alvarado
- Ramírez. 2000. Efectos del potasio sobre el crecimiento, desarrollo y nutrición de la cebolla (*allium cepa l*).en Quibor. Trabajo de ascenso publicado.Universidad Centroccidental Lisandro Alvarado
- Ramírez, H. 2001. Growth and nutrient absorption of onion (*Allium cepa*) in the tropics in response to potassium nutrition. Ph. D. Thesis. Imperial College at Wye, University of London.
- Ramírez, H. 2004. Crecimiento, nutrición potásica y calidad pos cosecha del cultivo cebolla bajo un clima semiárido tropical. Estado Lara. Trabajo de ascenso no publicado. Universidad Centroccidental Lisandro Alvarado.
- Ramírez, H. 2005, Crecimiento, desarrollo y producción de 21 cultivares de cebolla en el municipio Zaraza del Estado Guárico. Trabajo de ascenso publicado. Universidad Centroccidental Lisandro Alvarado.
- Rázuri, L. 2005. Efecto de la densidad de siembra sobre el rendimiento de la cebolla, variedad americana con riego por goteo, en el Valle de Quíbor. Revista Agricultura Andina. Vol. 4: 9 – 22.
- Ríos, D.; Barreto, A.; Pérez, A.; Calzadilla, C.; Santos, B. 2002. Ensayos de cebolla. Campaña 2001 Servicio de Agricultura. Cabildo Insular de Tenerife.
- Robinson J. C. 1971. Studies on the performance and growth of various short-day onion varieties (*Allium cepa* L) in the Rhodesian lowveld in relation to date of sowing. 1Yield and quality analysis. Rhodesian Journal Agricultural Research 9:31-38.

- Robinson.1973. Studies on the performance and growth of various short-day onion varieties (*Allium cepa* L) in the Rhodesian lowveld in relation to date of sowing. 2.Growth analysis. Rhod. J. Agric. Res. 11:51-68.
- Rodríguez, J.; Pérez, M.; Ramirez, H.; y Zambrano, J. 1998. Caracterización de algunos parámetros de calidad en la cebolla bajo diferentes épocas de cosecha. *Agronomía Tropical* 48(1): 33-40
- Shrefler, J.; Roberts, W.; Perkins, P. y Goodson, T. 2005. Hoophouse-grown transplanted onion trial. Consultado el 26 de noviembre de 2007 de la World Wide
- Superlano, 2008. Crecimiento, Desarrollo De Bulbo, Producción Y Calidad Poscosecha De Nueve Cultivares De Cebolla Y Dos De Chalote; En Quibor, Estado Lara. Trabajo de grado.Decanato de Agronomía Universidad Centrocidental Lisandro Alvarado.
- Wickramasinghe, U.; Wright, C. y Currah, L. 2000. Bulbing responses of two cultivars of red tropical onions to photoperiod, light integral and temperature under controlled growth conditions. *Journal of Horticultural Science and Biotechnology* 75 (3):304-311

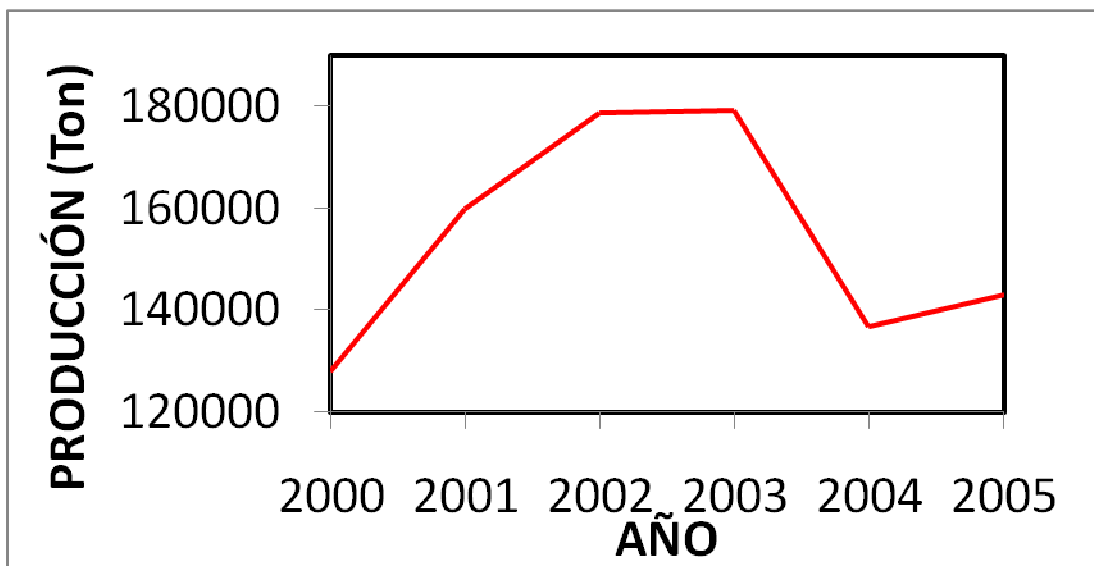
# ***Anexos***

ANEXO 1. Superficie sembrada, cosechada (a) y producción del cultivo de cebolla (b) en el estado Lara.

a) Superficie sembrada y cosechada del cultivo de cebolla en Lara 2000- 2005



b) Producción del cultivo de cebolla en Lara 2000-2005.



Fuente: U.E.M.A.T. LARA

Elaborado por: Bonilla, (2006)

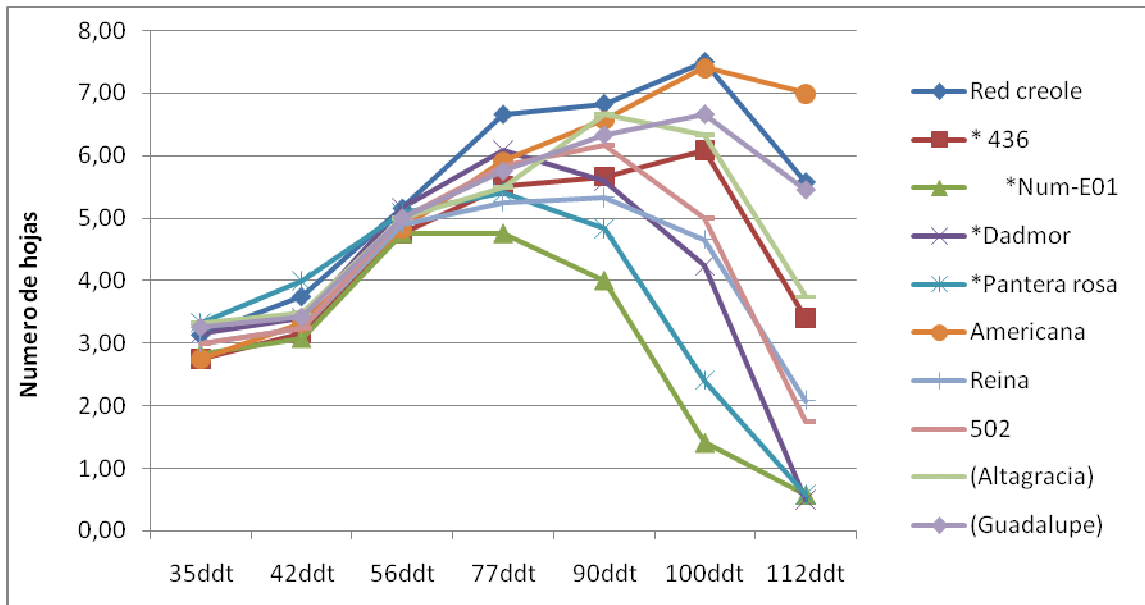
**Anexo 2. Algunas características climáticas durante la época de desarrollo del estudio.**

<b>Mes</b>	<b>Lluvia (mm)</b>	<b>Temp. Máx. (°C) <math>\bar{x}</math></b>	<b>Temp. Mín (°C) <math>\bar{x}</math></b>	<b>Temperatura (°C) <math>\bar{x}</math></b>
<b>Mayo</b>	33.1	31,12	19,80	25,46
<b>Junio</b>	90.1	29,91	19,37	24,64
<b>Julio</b>	133.2	31,57	20,21	25,89
<b>Agosto</b>	33.5	32,29	20,45	26,37
<b>Septiembre</b>	26.2	32,31	20,23	26,27

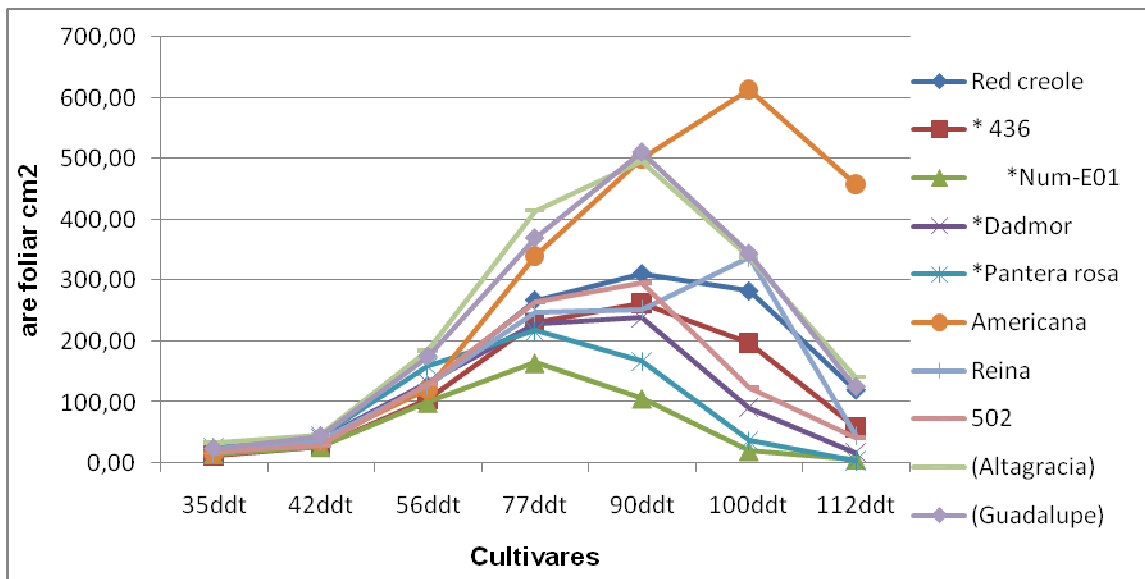
Fuente: Estación climatológica del Ministerio del Poder Popular para el Ambiente Tipo C2, serial 2204, año 2006.



ANEXO 4. Numero de hojas (a) y Área foliar (b) de 10 cultivares de cebolla durante su crecimiento en Quibor estado Lara.

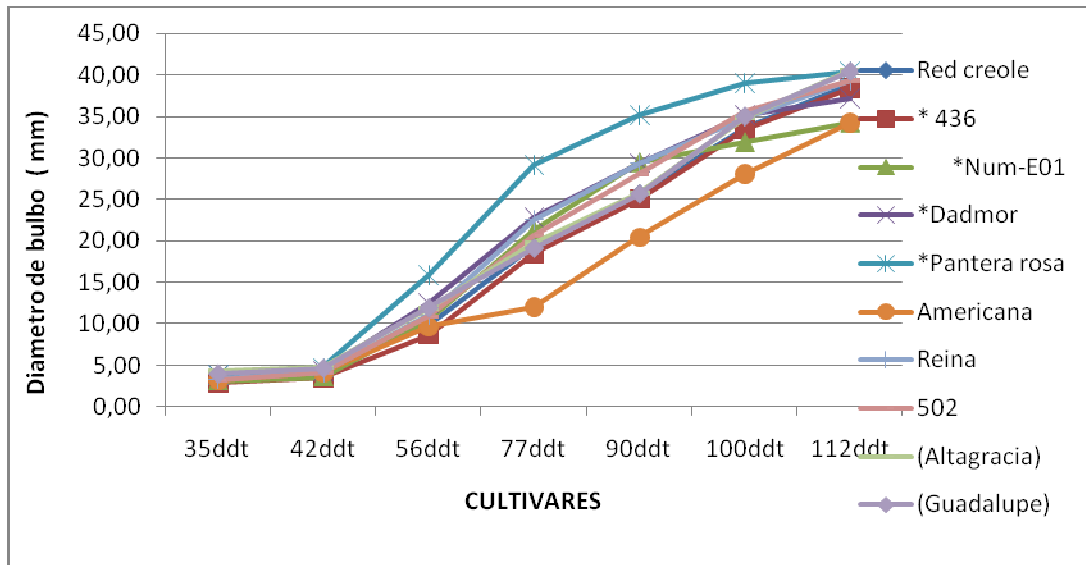


a) Número de hojas (NH) de 10 cultivares de cebolla durante su desarrollo en Quibor.



b) Área foliar (AF) de 10 cultivares de cebolla durante su desarrollo en Quibor.

ANEXO 5. Diámetro de bulbo (DB) de 10 cultivares de cebolla durante su crecimiento en Quibor estado Lara.



ANEXO 6. Producción de los 10 cultivares de cebolla durante su desarrollo en Quibor estado Lara.

