

UNIVERSIDAD NACIONAL DEL LITORAL

**FACULTAD DE
CIENCIAS AGRARIAS**

CARRERA DE ESPECIALIZACIÓN EN CULTIVOS INTENSIVOS

TRABAJO FINAL: “*Caracterización de un ecotipo local de cebolla de Villaguay, Entre Ríos*”

Director: Ing. Agr. Favaro, Juan Carlos

Autor: Ing. Agr. Savulsky, Andrés

~Marzo 2013~

ÍNDICE

Contenido	Pág.
• Título	3
• Autor	3
• Resumen	3
• Palabras claves	3
• Introducción	4
• Materiales y Métodos	5
❖ Ensayo a campo y material vegetativo	5
❖ Caracteres evaluados	6
❖ Análisis estadístico de los datos	9
• Resultados	10
❖ Matriz de correlaciones	10
❖ Componentes principales	10
❖ Análisis descriptivo de las variables	12
➤ Diámetro de cuello	12
➤ Diámetro de bulbo	12
➤ Índice de bulbificación	13
➤ Tasa de crecimiento del bulbo seco	14
➤ Tasa de crecimiento del bulbo verde	14
➤ Tasa de crecimiento de la lámina verde	15
➤ Tasa de crecimiento de la lámina seca	16
➤ Tasa de crecimiento de la materia seca total	16
➤ Tasa de crecimiento del diámetro del bulbo	17
➤ Tasa de crecimiento del diámetro del cuello	18
➤ Análisis descriptivo del Ecotipo local Amarillo	18
➤ Análisis descriptivo del Ecotipo local Colorado	21
➤ Análisis descriptivo de la variedad Angaco	24
❖ Caracterización de los bulbos cosechados	26
➤ Caracterización de los bulbos cosechados del Ecotipo local Amarillo	28
➤ Caracterización de los bulbos cosechados del Ecotipo local Colorado	30
➤ Caracterización de los bulbos cosechados de la variedad Angaco	31
• Conclusión	33
• Agradecimientos	34
• Bibliografía	35
• Anexo I	36
• Anexo II	47
• Anexo III	49
• Anexo IV	53
• Anexo V	55

TÍTULO

CARACTERIZACIÓN DE UN ECOTIPO LOCAL DE CEBOLLA DE VILLAGUAY, ENTRE RÍOS

AUTOR

SAVULSKY, Andrés

Resumen - Summary

El cultivo de cebolla tiene una fuerte tradición en los productores minifundistas, en el centro-norte de la provincia de Entre Ríos. En la última década organismos estatales promovieron su desarrollo. El objetivo de este trabajo fue caracterizar un germoplasma local, el cual viene siendo cultivado por una familia del ejido de Villaguay (Entre Ríos) desde hace más de 55 años. Para dicha caracterización se tuvo en cuenta el requerimiento fotoperiódico para bulbificar y la tipificación de los bulbos. De esta forma se pretendió establecer la importancia comercial de dicho ecotipo local.

El ensayo se realizó en el predio del productor Alberto Beltrame, propietario del ecotipo local. Al momento del transplante se clasificaron los plantines según el color de la base del pseudotallo. Se tomó como testigo a la variedad Angaco Inta. El diseño del ensayo fue en bloque al azar, el muestreo se hizo en forma extractiva con una frecuencia de 7 días.

Se determinó que el Ecotipo local Amarilla comienza a bulbificar 15 días antes que la variedad Angaco, en cambio el Ecotipo local Colorado una semana antes. Con respecto a las características de los bulbos cosechados, en los ecotipos locales predomina la forma chata (de color amarillo-marrón clara en el Ecotipo Amarillo y violeta oscuro en el Ecotipo Colorado).

The onion crop has a strong tradition in smallholders in the north-center of the province of Entre Rios. In the last decade state agencies promoted its development. The aim of this study was to characterize a local germplasm, which is being cultivated by a family of Villaguay (Entre Rios) for over 55 years. For this characterization, it has been considered the photoperiodic requirement for bulbing and kinds of the bulbs. In this way, it was attempted to establish the commercial importance of the local ecotype.

The trial was developed in Alberto Beltrame's field, owner of the local ecotype. When transplanting, seedlings were classified according to the color of the base of the pseudostem. The Angaco Inta variety was taken as a sample. The trial design was at random block, sampling was done in extractive way with a frequency of 7 days.

It was determined that Yellow Local ecotype bulbing begins 15 days before the Angaco variety, on the other hand, the Red Ecotipo a week earlier than Angaco variety. In relation to the characteristics of the harvested bulbs in local ecotypes the flat form predominates (yellow-light brown in Yellow ecotype and dark violet in Red ecotype).

Palabras claves – Key words

- Cebolla, ecotipo local, variedad Angaco, inicio bulbificación, tipificación de bulbos.
- Onion, local ecotype, Angaco variety, bulbing start, kinds of bulbs.

INTRODUCCIÓN

En la zona centro norte de la provincia de Entre Ríos, tradicionalmente pequeños productores realizan cultivos hortícolas con destino del mercado local y consumo familiar. El cultivo de cebolla (*Allium cepa* L.) tiene una fuerte tradición en los productores desde muchos años y se ha transformado, en la última década, en una alternativa productiva para los productores minifundistas (Margiotta y Benencia, 1998) de la región. A partir de la crisis socioeconómica por la cual a atravesado el país y especialmente la provincia de Entre Ríos, se han implementado programas de desarrollo zonales destinado a pequeños productores, siendo el cultivo de cebolla uno de los caminos elegidos para encausar el desarrollo del sector. Estos proyectos son llevados a cabo por el Consejo de Empresarios de Paraná conjuntamente con la AER Feliciano del INTA, AER Federal del INTA y la Coop. de Agua y Servicios Públicos de Villa Domínguez (Villaguay); al igual que el trabajo realizado desde el Programa Social Agropecuario en el departamento Villaguay.

La producción de cebolla de la región en primera instancia apunta al abastecimiento del mercado local, pero si se tiene en cuenta que uno de los destinos principales de las exportaciones de cebolla argentina es el mercado brasilero (Galmarini, 1997) y la cercanía geográfica con dicho lugar, es posible pensar que el progreso de los productores locales sería una alternativa muy importante para abrir y ampliar los caminos en la comercialización.

No se dispone de información acerca de la producción de cebolla en suelos vertisoles y alfisoles (suelos predominantes en el centro norte de la provincia); solamente es posible encontrar trabajos orientados al estudio de comportamiento de cultivares de cebolla de días cortos seleccionados y llevados a cabo en zonas agroecológicas muy distintas a las de Entre Ríos (Valiente *et al.*, 1993, 2001). Sin embargo, en el Centro Regional Sur de la Facultad de Agronomía de la R.O. del Uruguay se ha desarrollado una variedad, *pantanosos el sauce*, a partir de germoplasma locales (Galván *et al.*, 2000), cuya caracterización es la siguiente: variedad de ciclo intermedio, siembra aconsejada en abril, trasplante en julio-agosto, inicio de la bulbificación a fines de octubre o principios de noviembre, y la cosecha a mediados de diciembre. Presenta muy buena adaptación a suelos vertisoles, resistencia parcial a la aparición de punta seca y manchas causadas por *Botrytis squamosa*, esto último dado posiblemente por la alta serosidad que presentan las hojas. Asimismo muestra muy buena conservación postcosecha.

Siguiendo un criterio similar a los trabajos de Valiente y Galván (citados anteriormente); la presente investigación apunta a rescatar ecotipos locales que se hayan generado en la zona a través del continuo cultivo de los mismos a lo largo de los años. Resaltando que ellos podrían presentar alternativas productivas mucho más sustentables en el tiempo, tanto en la faz económica como así también en el aspecto ecológico, por ser ecotipos adaptados en las condiciones locales en comparación con la mayoría de las variedades cultivadas en la zona, las que se han desarrollado en la región cuyana (Galmarini, 1997).

Un productor hortícola de la localidad de Villaguay (Entre Ríos) posee un ecotipo de cebolla que su familia ha venido cultivando hace más de 55 años. En el transcurso del tiempo, ha realizado una selección del ecotipo adaptado a las condiciones de suelos vertisoles, régimen climático templado húmedo. Al mismo tiempo se pudo comprobar, en observaciones simples a campo, que dicho ecotipo tienen una menor incidencia de enfermedades foliares que el cultivar Angaco INTA. También se pudo visualizar que los bulbos no presentan homogeneidad de forma ni de color, segregando dos colores de catáfilas externas (coloradas y doradas).

OBJETIVOS

El **objetivo general** de este trabajo fue caracterizar el germoplasma local teniendo en cuenta el requerimiento fotoperiódico para bulbificar y la tipificación de los bulbos, utilizando como parámetro comparativo al cultivar Angaco INTA.

De esta forma se pretende realizar algún aporte que permita establecer su importancia comercial, dada por el momento de comienzo de la cosecha y por las características del bulbo. Y así proponer, para ensayos posteriores, un correcto plan de manejo del ecotipo local. Una vez establecido el momento de bulbificación como así también el correcto manejo agronómico del ecotipo local, se podría comparar el potencial de rendimiento, la adaptación a condiciones locales (suelos vertisoles y régimen climático templado húmedo), la resistencia a enfermedades foliares, las características del bulbo y la conservación postcosecha. Y en caso que presente características agronómicamente deseables podrá ser tenido en cuenta en ensayos de mejoramiento genético.

Mientras que los **objetivos específicos** fueron:

- Determinar los inicios de bulbificación para los ecotipos amarillo y colorado, y para el cultivar Angaco INTA, en la zona agroecológica en el que se llevó a cabo el ensayo.
- Obtener las curvas del crecimiento vegetativo (a través de la acumulación de materia seca y verde, del diámetro del pseudotallo y del bulbo, de la altura de la planta y del área foliar) de los ecotipos amarillo y colorado y del cultivar Angaco INTA.
- Describir el aspecto externo de los bulbos cosechados.

MATERIALES Y MÉTODOS

Ensayo a campo y material vegetal

El ensayo se realizó en el predio del productor Alberto Beltrame (Villaguay, Entre Ríos, 31° 50' 58" latitud sur, 59° 03' 17" longitud oeste) donde el suelo se caracteriza por ser un suelo vertisol (peludertes vértico).

Se seleccionó del almácigo del productor los plantines que poseían la base del pseudotallo colorada y blanquecina al momento del transplante; llamándolos **Ecotipo local Colorado** y **Ecotipo local Amarillo** respectivamente. Al lado del almácigo del productor se sembró la variedad **Angaco Inta**.

El diseño del ensayo fue en bloque al azar, con tres repeticiones de cada material antes mencionados. Cada repetición constó de 150 plantas, plantadas en camellones con una densidad de plantación de 190.500 plantas/Ha (Fig. 1). El muestreo se hizo en forma extractiva con una frecuencia de 7 días comenzando a partir del transplante (26/07/05); hasta que las plantas del ecotipo local estuvieron con el bulbo maduro y el pseudotallo totalmente cerrado (22/11/05). Mientras que para el análisis comparativo de los bulbos se dejó que la variedad Angaco completara su ciclo (06/12/05).

El manejo del cultivo se realizó bajo los criterios tradicionales de la zona:

- Realización del almácigo: fertilización (DAP 100 g/m²), fecha de siembra 02/04/05, densidad de siembra 5 g/m²; aplicación de herbicida preemergente pendimetalin (Herbadox) 4,5 p.c. l/ha (05/04/05).

- Transplante: cuando el plantín tuvo 20 cm de largo y el diámetro en la base fue de 5 mm. Se realizó a raíz desnuda y en forma manual (26/07/05).
- Control de malezas. Aplicación 20 días posterior al transplante de pendimetalin (Herbadox) 4,5 p.c. L/ha y posteriormente, cuando fue necesario, se realizó en forma mecánica y manual.



Figura N° 1: Fotos del ensayo a campo.

Caracteres evaluados

Durante el crecimiento vegetativo se midieron los siguientes caracteres:

- Número de hojas expandidas (NHE).
- Número de hojas sin expandir (NHsE).
- Número de hojas totales (NHT).
- Materia verde de las láminas (MVL). Pesado con una balanza de precisión de 0,5 g; los valores se expresan en gramos por planta⁻¹.
- Materia verde del pseudotallo y bulbo (MVB). Pesado con una balanza de precisión de 0,5 g; los valores se expresan en gramos por planta⁻¹.
- Materia seca de las láminas (MSL). Secado en estufa a 75 °C hasta peso constante y pesado con una balanza de precisión de 0,5 g; los valores se expresan en gramos por planta⁻¹.
- Materia seca del pseudotallo y bulbo en formación (MSB). Secado en estufa a 75 °C hasta peso constante y pesado con una balanza de precisión de 0,5 g; los valores se expresan en gramos por planta⁻¹.
- Largo de la planta completa (LP). Medido con regla cuya precisión es de 0,1 cm, desde la base del pseudotallo o bulbo hasta el extremo de la hoja verde más larga; los valores se expresan en centímetros.
- Longitud, ancho mayor y ancho de la base de cada lámina (se registró al mismo tiempo la longitud de la lámina mayor, LLM). Medido con regla cuya precisión es de 0,1 cm; los valores se expresan en centímetros.
- Diámetro del cuello (DC). Medido con un calibre cuya precisión es de 0,1 cm; los valores se expresan en centímetros.
- Diámetro del pseudotallo, bulbo en formación (DB). Medido con un calibre cuya precisión es de 0,1 cm; los valores se expresan en centímetros.

Caracteres calculados:

- Materia verde total (MVT), dado por la suma de la materia verde de las láminas (MVL) y del bulbo (MVB). Los valores se expresan en gramos por planta⁻¹.
- Materia seca total (MST), dado por la suma de la materia seca lámina (MSL) y del bulbo (MSB). Los valores se expresan en gramos por planta⁻¹.
- Área foliar (AF), se calculó a través de una regresión, con un modelo multiplicativo $Y=a*X^b$:
 $AF=1,53363 \times (DM \times L)^{0,852164}$, donde L es longitud y DM es el ancho mayor de cada una de las láminas (ANEXO I). Los valores se expresan en centímetros cuadrados por planta⁻¹.
- Suma de las longitudes de las láminas (SLL). Los valores se expresan en centímetros por planta⁻¹.
- Índice de bulbificación (IB), dado por el cociente entre Diámetro bulbo (DB) y Diámetro cuello (DC).
- Tasas de Crecimiento diarias: siendo la diferencia entre el valor de la variable para una fecha determinada y el valor correspondiente para la fecha anterior inmediata, dividido por 7 (ya que el muestreo se realizó con ese intervalo de días). Las Tasas de Crecimiento se calcularon para las variables Bulbo Seco (TC BS), Bulbo Verde (TC BV), Láminas Secas (TC LS), Láminas Verdes (TC LV), Materia Seca Total (TC TS), Materia Verde Total (TC TV), Diámetro Bulbo (TC DB), Diámetro Cuello (TC DC) e Índice de Bulbificación (TC IB). Los valores se expresan en gramos por planta⁻¹ por día⁻¹; salvo para TC DB y TC DC que se expresan en centímetros por planta⁻¹ por día⁻¹, mientras que TC IB ya que es adimensional por planta⁻¹ por día⁻¹.

Luego de la cosecha se midieron los siguientes caracteres a los bulbos cosechados:

- Diámetro transversal del bulbo (DTB). Medido con un calibre cuya precisión es de 0,1 cm; los valores se expresan en centímetros (Fig. 2).
- Diámetro longitudinal del bulbo (DLB). Medido con un calibre cuya precisión es de 0,1 cm; los valores se expresan en centímetros (Fig. 2).

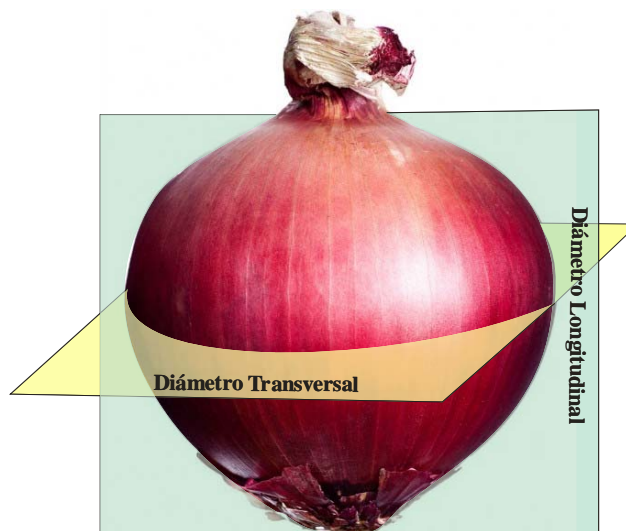


Figura N° 2: Diámetros medidos a los bulbos

- Materia verde del bulbo (MVB). Pesado con una balanza de precisión de 1g; los valores se expresan en gramos.
- Forma de los bulbos. Se describieron según su similitud con las formas definidas por IPGRI (2001) en Descriptores para *Allium* (Fig. 3).
- Color externo de los bulbos. Se describieron según la clasificación dada por IPGRI (2001) en Descriptores para *Allium*. Como la misma no define los colores utilizados, estos fueron tomados según el Modelo RGB (de la paleta de colores del programa CorelDRAW X3) (Tabla 1).

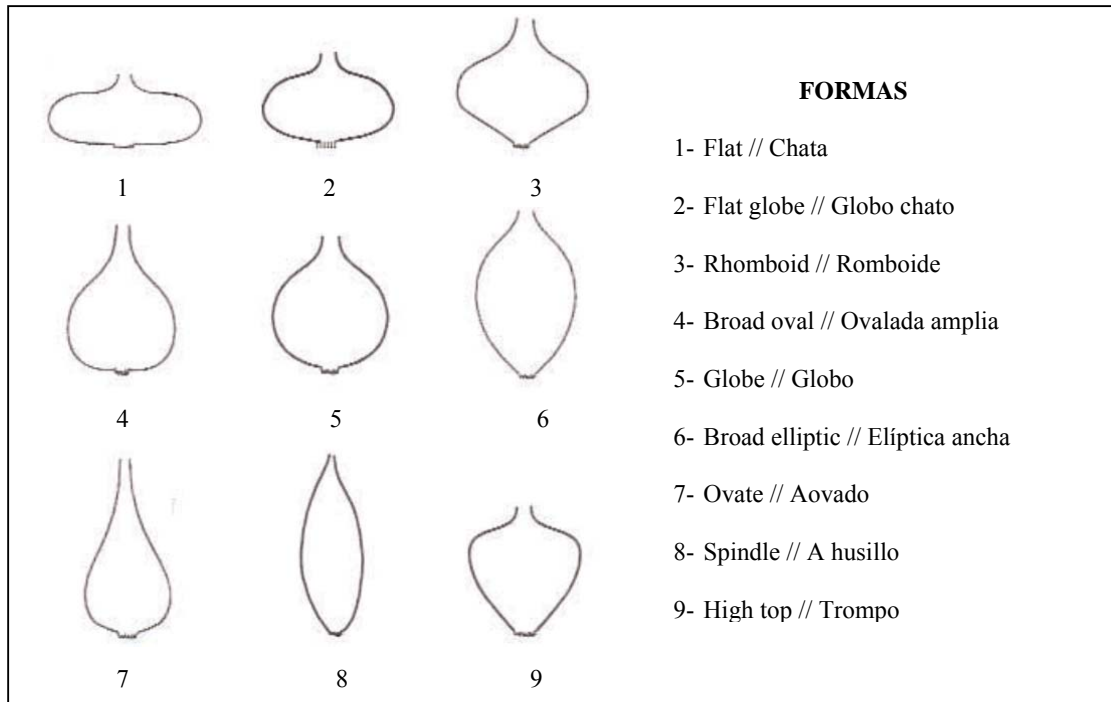


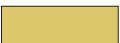








Tabla N° 1: Clasificación según color externo del bulbo para cebollas

Descriptores para <i>Allium</i> (IPGRI, 2001)	Color	Modelo RGB (CorelDRAW X3)	
1- White	Blanco		255;255;255
2- Yellow	Amarillo		255;255;0
3- Yellow and light brown	Amarillo y marrón claro		217;194;117
4- Light brown	Marrón claro		189;140;90
5- Brown	Marrón		153;102;51
6- Dark brown	Marrón oscuro		102;51;51
7- Green (chartreuse)	Verde chartreuse		153;255;0
8- Light violet	Violeta claro		255;153;255
9- Dark violet	Violeta oscuro		153;0;153

Fuente: IPGRI (2001). // Traducción propia. // CorelDRAW X3

Análisis estadístico de los datos

Caracteres evaluados durante el crecimiento vegetativo:

El análisis estadístico se realizó con el programa *STATGRAPHICS Plus*, con el cual se calcularon los diferentes parámetros estadísticos. Luego, se calcularon las correlaciones entre caracteres, utilizando una matriz de datos estandarizados a través del *Multiple-Variable Analysis*. Debido a que se evaluaron un gran número de variables, se descartaron las que poseían una muy alta correlación entre ellas (*Coefficiente Pearson de Correlación* $\geq 0,900$). Posteriormente, con el mismo programa estadístico se realizó el análisis de *Componentes Principales*, con el fin de determinar la incidencia de las variables restantes en la explicación del proceso registrado.

Con el fin de comparar los materiales vegetales entre sí, se realizaron análisis de varianza (*ANOVA*) y se graficó la evolución en el tiempo de las diferentes variables estudiadas.

Por último se procedió al análisis de agrupamiento por el método más lejano (*Cluster Analysis*), con 5 agrupamientos, para las variables: IB, TC BV, TC LS, TC LV, TC DB y TC DC.

Caracteres evaluados en los bulbos cosechados:

En primer término se estableció el porcentaje de participación de los colores externos y formas de los bulbos según los materiales vegetativos. Continuando con el análisis de las varianzas de las medias de las materias verdes de los bulbos (MVB).

Para describir cada material vegetal se analizaron las medias de los DTB, DLB y la MVB en función de la forma y del color externo del bulbo, finalizándose con el análisis de la participación en porcentaje de los colores externos y formas de los bulbos en cada material vegetativo.

Resultados

Matriz de Correlaciones

A continuación se detallan las correlaciones más significativas existentes entre las variables estudiadas (Tabla 2), resaltándose en color amarillo aquellas correlaciones mayores a 0,9. El resto de las correlaciones entre todas las variables se pueden ver en el Anexo II.

Tablas N° 2 - MATRÍZ de CORRELACIONES
(Coeficiente Pearson de Correlación)

	DB	DC
DB		
DC	0,8190	
IB	0,8985	0,4994
AF	0,8243	0,9776
NHE	0,8751	0,9495
NHsE	0,7525	0,9034
NHT	0,8631	0,9635
LLM	0,7720	0,9580
LP	0,8151	0,9647
MSB	0,9064	0,5849
MSL	0,7996	0,9600
MST	0,9645	0,8137
MVB	0,9555	0,6680
MVL	0,7519	0,9543
MVT	0,9617	0,8864
SLL	0,8463	0,9832

Todas las P-values son menores a 0,05.

De acuerdo al análisis de las correlaciones entre las variables estudiadas, se puede observar que la variable Diámetro del bulbo (DB) tiene una alta correlación con las variables Materia seca del bulbo (MSB), Materia seca total (MST), Materia verde bulbo (MVB) y Materia verde total (MVT). Por tal motivo a través de la primera variable mencionada se podrá explicar el comportamiento de las demás variables relacionadas.

Además, la variable Diámetro del cuello (DC) también está fuertemente relacionada con las variables Área foliar (AF), Número de hojas expandidas (NHE), Número de hojas sin expandir (NHsE), Número de hojas totales (NHT), Longitud de la lámina mayor (LLM), Longitud planta (LP), Materia seca de las láminas (MSL), Materia verde de las láminas (MVL) y Suma de las longitudes de las láminas (SLL).

Por los motivos anteriormente mencionados solo se decidió analizar estadísticamente las variables Diámetro del bulbo (DB), Diámetro del cuello (DC), Índice de bulbificación (IB), Tasa de crecimiento del diámetro del bulbo (TC DB), Tasa de crecimiento del diámetro del cuello (TC DC), Tasa de crecimiento índice de bulbificación (TC IB), Tasa de crecimiento bulbo seco (TC BS), Tasa de crecimiento bulbo verde (TC BV), Tasa de crecimiento lámina seca (TC LS), Tasa de crecimiento lámina verde (TC LV), Tasa de crecimiento total seca (TC TS) y Tasa de crecimiento total verde (TC TV).

Componentes Principales

A partir de los resultados del Análisis Estadístico de Componentes Principales se puede ver que el primer Componente Principal posee cinco variables asociadas (DB: diámetro de bulbo, DC: diámetro de cuello,

TC DB: tasa de crecimiento del diámetro del bulbo, TC BS: tasa de crecimiento del bulbo seco y TC BV: tasa de crecimiento del bulbo verde), posee un Eigenvalue de 5,89. A través de estas variables se puede explicar el 49% de lo sucedido en el ensayo (Tablas 3 y 4).

Tabla N° 3: ANÁLISIS POR COMPONENTES PRINCIPALES

Componente Principal	Eigenvalue	Porcentaje de la Varianza	Porcentaje Acumulado
1	5,8861	49,05 %	49,05 %
2	3,7221	31,02 %	80,07 %
3	0,8515	7,10 %	87,16 %
4	0,5324	4,44 %	91,60 %
5	0,4175	3,48 %	95,08 %
6	0,2970	2,48 %	97,56 %
7	0,1706	1,42 %	98,98 %
8	0,0846	0,71 %	99,68 %
9	0,0364	0,30 %	99,99 %
10	0,0018	0,02 %	100,00 %
11		0,00 %	100,00 %
12		0,00 %	100,00 %

Tabla N° 4 INFLUENCIA DE LAS VARIABLES EN CADA COMPONENTE PRINCIPAL

	CP 1	CP 2	CP 3	CP 4
DB	0,3504	-0,2133	-0,2136	0,2906
DC	0,3204	0,0117	-0,4776	0,5434
IB	0,2830	-0,3438	-0,0171	0,0474
TC DB	0,3575	0,092	-0,1974	-0,2416
TC DC	0,0621	0,4524	-0,1880	0,0764
TC IB	0,2873	-0,2764	-0,1708	-0,2222
TC BS	0,3504	-0,0874	0,5038	0,0690
TC BV	0,3696	-0,0135	0,0563	-0,4400
TC LS	0,1321	0,4367	0,2395	0,3188
TC LV	0,0512	0,4822	-0,1997	-0,1121
TC TS	0,3377	0,1466	0,5097	0,2110
TC TV	0,1945	0,3067	-0,0911	-0,3839

Al mismo tiempo el segundo Componente Principal, cuyo Eigenvalue es de 3,72; posee 3 variables asociadas (TC DC: tasa de crecimiento del diámetro del cuello, TC LV: tasa de crecimiento de lámina verde y TC LS: tasa de crecimiento de lámina seca) con las cuales se logra explicar el 80% del ensayo.

Con el fin de poder explicar un porcentaje mayor (superior al 85%) se tomo como valor mínimo de Eigenvalue 0,75; contemplando al tercer Componente Principal, cuya variable asociada de mayor peso fue TC TS: tasa de crecimiento del total seco.

Más allá que el Índice de Bulbificación (IB) no tiene importancia relativa según el Análisis de Componentes Principales para la interpretación del ensayo, se decidió seguir considerándolo debido a que diversos autores toman esta variable para determinar el momento del inicio de bulbificación.

Análisis descriptivo de las variables

Diámetro del Cuello (DC)

La variedad Angaco presenta una media del diámetro del cuello (DC) significativamente mayor a las medias correspondientes a los ecotipos (ANEXO III y IV-1). El DC de la variedad Angaco comienza a diferenciarse en la fecha 25/10 (Gráfico 1).

Según la forma que muestran las tres progresiones del diámetro del cuello para los materiales genéticos estudiados; se observa que esta variable representa muy bien el crecimiento vegetativo del cultivo (para el caso de la cebolla el crecimiento de las láminas), reafirmando la alta correlación que posee el diámetro del cuello con las variables Área foliar (AF), Número de hojas expandidas (NHE), Número de hojas totales (NHT), Número de hojas sin expandir (NHSE), Longitud de la lámina mayor (LLM), Longitud planta (LP), Materia seca de las láminas (MSL), Materia verde de las láminas (MVL) y Suma de las longitudes de las láminas (SLL).

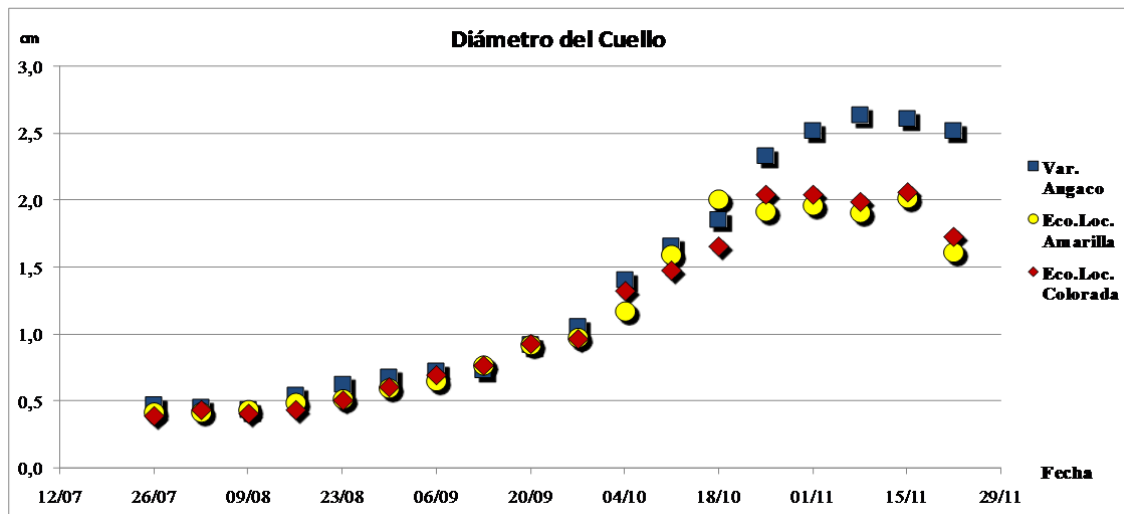


Gráfico N° 1: Evolución del Diámetro cuello para los ecotipos locales y para la variedad Angaco en función de la fecha.

Diámetro del Bulbo (DB)

En cuanto a las medias de los diámetros de los pseudos tallos y de los bulbos posteriores, los ecotipos locales presentan medias significativamente mayores a la media de la variedad Angaco, pero no presentan diferencias significativas entre ellos (ANEXO III y IV-2).

Al analizar las curvas que presentan los diversos materiales (Gráfico 2) se observa, además, que los ecotipos locales poseen un ciclo más precoz que la variedad Angaco.

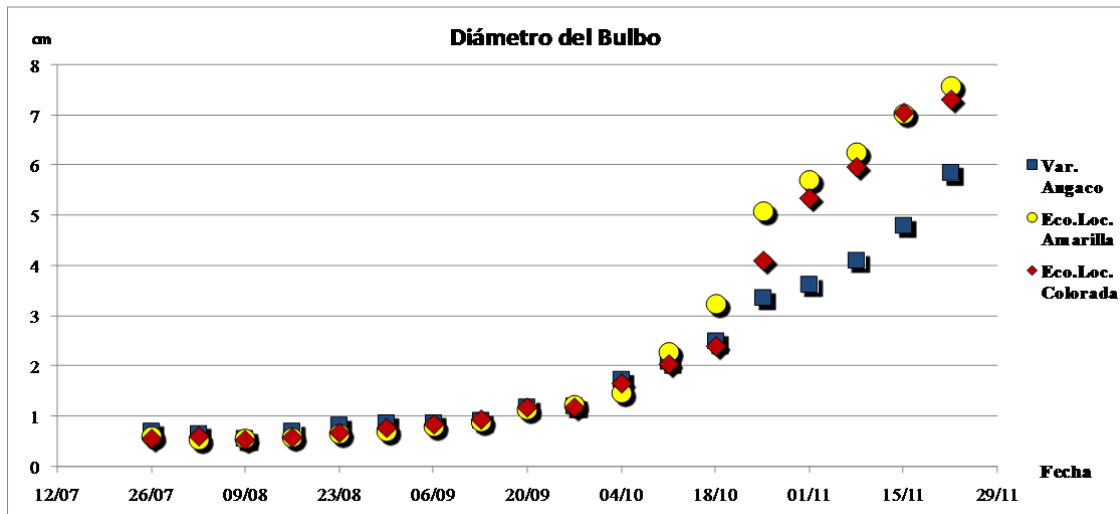


Gráfico N° 2: Evolución del Diámetro bulbo para los ecotipos locales y para la variedad Angaco en función de la fecha.

Índice de Bulbificación (IB)

Con respecto al comportamiento del índice de bulbificación, las diferencias entre los ecotipos locales y la variedad Angaco se mantienen, a favor de las medias de los ecotipos. Como así también se mantiene la igualdad entre las medias de los ecotipos (ANEXO III y IV-3). Al tomarse este índice como indicador del comienzo de la bulbificación ($IB \geq 2$, Dogliotti *et al.*, 2011), el Ecotipo local Amarillo comenzaría la bulbificación entre el 18 y 25 de octubre (18/10: $IB=1,62$; 25/10: $IB=2,66$), el Ecotipo local Colorado lo haría el 25 de octubre (18/10: $IB=1,46$; 25/10: $IB=2,01$) mientras que la variedad Angaco iniciaría la misma entre el 15 y 22 de noviembre (15/11: $IB=1,84$; 22/11: $IB=2,33$) (Gráfico 3).

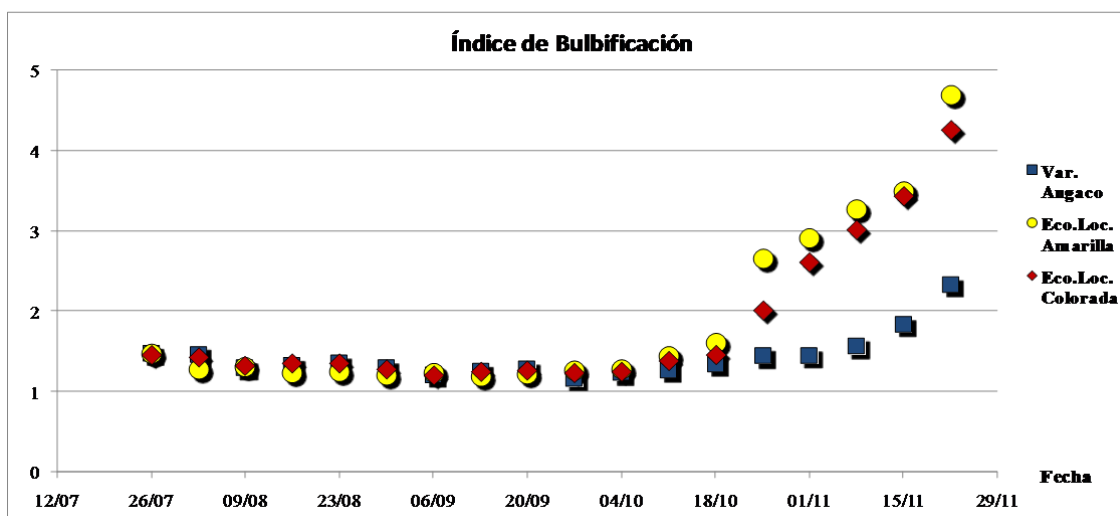


Gráfico N° 3: Evolución del Índice bulbificación para los ecotipos locales y para la variedad Angaco en función de la fecha.

Tasa de Crecimiento del Bulbo Seco (TC BS)

Los ecotipos locales, amarillo y colorado, presentan una media de la variable TC BS significativamente superiores a la media de la variedad Angaco (ANEXO III y IV-4). Ecotipo local Amarillo: $\bar{X}(\text{TC BS}) = 0,1850 \text{ gr MS x pl}^{-1} \text{ x día}^{-1}$; Ecotipo local Colorado: $\bar{X}(\text{TC BS}) = 0,1833 \text{ gr MS x pl}^{-1} \text{ x día}^{-1}$ y variedad Angaco: $\bar{X}(\text{TC BS}) = 0,0751 \text{ gr MS x pl}^{-1} \text{ x día}^{-1}$.

En cuanto a las curvas (Gráfico 4), los tres materiales describen el mismo comportamiento; coincidiendo el valor máximo de la variable para cada material el 15 de noviembre.

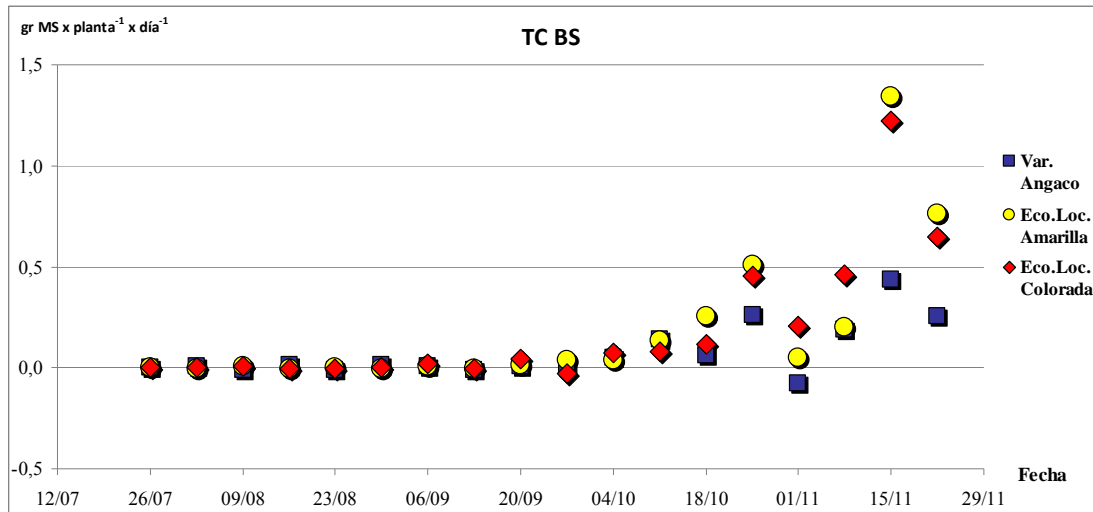


Gráfico N° 4: Evolución de la Tasa de Crecimiento del Bulbo Seco para los ecotipos locales y para la variedad Angaco en función de la fecha.

Tasa de Crecimiento del Bulbo Verde (TC BV)

Al obtener las medias para la variable TC BV, se observa que la media para la variedad Angaco es menor, sin embargo estas diferencias no son estadísticamente significativas (Ecotipo local Amarillo: $\bar{X}(\text{TC BV}) = 1,2139 \text{ gr MV x pl}^{-1} \text{ x día}^{-1}$; Ecotipo local Colorado: $\bar{X}(\text{TC BV}) = 1,1099 \text{ gr MV x pl}^{-1} \text{ x día}^{-1}$ y variedad Angaco: $\bar{X}(\text{TC BV}) = 0,6429 \text{ gr MV x pl}^{-1} \text{ x día}^{-1}$) (ANEXO III y IV-5).

En cuanto al comportamiento a lo largo del ensayo para el Ecotipo local Colorado la TC BV disminuye una semana antes que para la variedad Angaco y el Ecotipo local Amarillo (Gráfico 5).

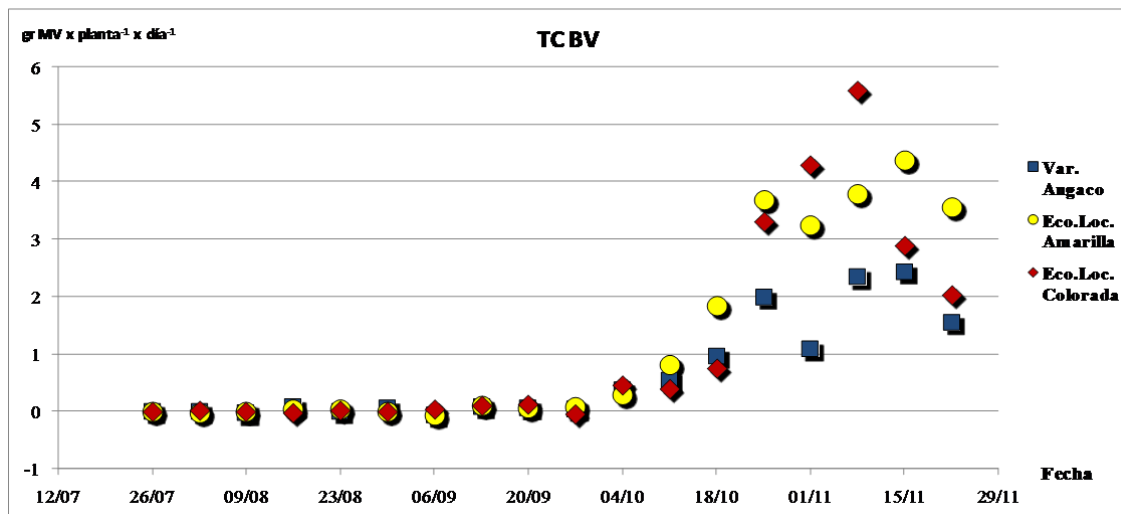


Gráfico N° 5: Evolución de la Tasa de Crecimiento del Bulbo Verde para los ecotipos locales y para la variedad Angaco en función de la fecha.

Tasa de Crecimiento de la Lámina Verde (TC LV)

Durante el período evaluado, la variedad Angaco tuvo una media de TC LV significativamente mayor a la media del Ecotipo local Colorado. Sin embargo, la media correspondiente al Ecotipo local Amarillo, no mostró diferencias significativas con respecto a ninguno de los dos materiales restantes (ANEXO III y IV-6).

A diferencia de la tasa de crecimiento del bulbo verde (TC BV), donde el Ecotipo local Colorado disminuye la tasa de crecimiento una semana antes que el resto de los materiales, para la Tasa de crecimiento de la lámina verde (TC LV) es el Ecotipo local Amarillo quien disminuye la tasa de crecimiento de las láminas una semana antes que los otros materiales (Gráfico 6).

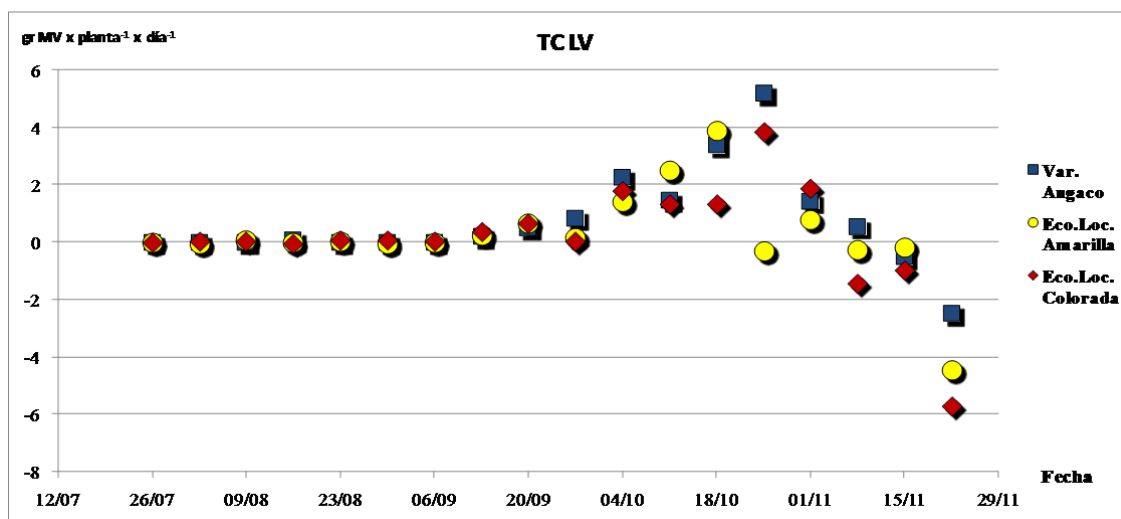


Gráfico N° 6: Evolución de la Tasa de Crecimiento de la Lámina Verde para los ecotipos locales y para la variedad Angaco en función de la fecha.

Tasa de Crecimiento de la Lámina Seca (TC LS)

Al comparar las medias de las TC LS, los diversos materiales evaluados no mostraron diferencias significativas (ANEXO III y IV-7). Pero al analizar la evolución de dichas tasas en el tiempo (Gráfico 7), se observa el mismo comportamiento que para la lámina verde; deteniendo el crecimiento el Ecotipo local Amarillo (máxima TC LV=0,52 gr MS x pl⁻¹ x día⁻¹, el 18/10) una semana antes que el Ecotipo local Colorado (máxima TC LV=0,46 gr MS x pl⁻¹ x día⁻¹, el 25/10) y que la variedad Angaco (máxima TC LV=0,49 gr MS x pl⁻¹ x día⁻¹, el 25/10). Además es de destacar que para la última fecha (22/11), los dos ecotipos locales tuvieron tasas de crecimiento notablemente diferentes a la tasa de la variedad Angaco (TC LS_{Eco.L.Ama.} = -0,52 gr MS x pl⁻¹ x día⁻¹, TC LS_{Eco.L.Col.} = -0,58 gr MS x pl⁻¹ x día⁻¹, TC LS_{Var.Ang.} = 0,17 gr MS x pl⁻¹ x día⁻¹). Correspondiéndose con el estado de planta entregada para los ecotipos locales y plantas sin entregarse para la variedad Angaco.

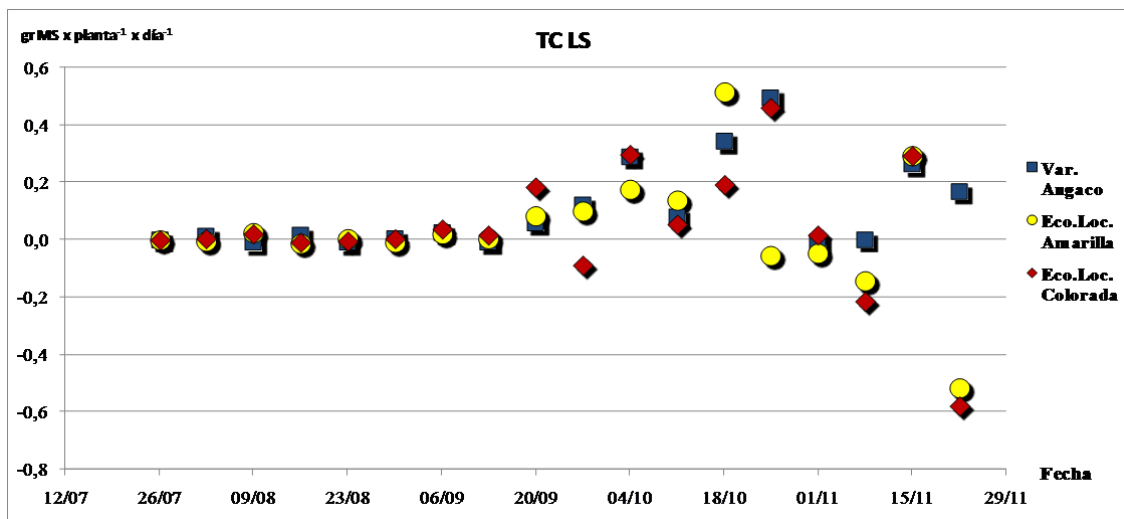


Gráfico N° 7: Evolución de la Tasa de Crecimiento de la Lámina Seca para los ecotipos locales y para la variedad Angaco en función de la fecha.

Tasa de Crecimiento de Materia Seca Total (TC TS)

Con respecto al comportamiento de la materia seca total aérea, las medias de los diversos materiales no mostraron diferencias significativas entre ellas (ANEXO III y IV-8). Y en cuanto a la evolución a lo largo del ensayo, la materia seca total sigue un comportamiento muy parecido al de la materia seca del bulbo; debido a la proporción en la materia que ocupa éste último en el total (Gráfico 8).

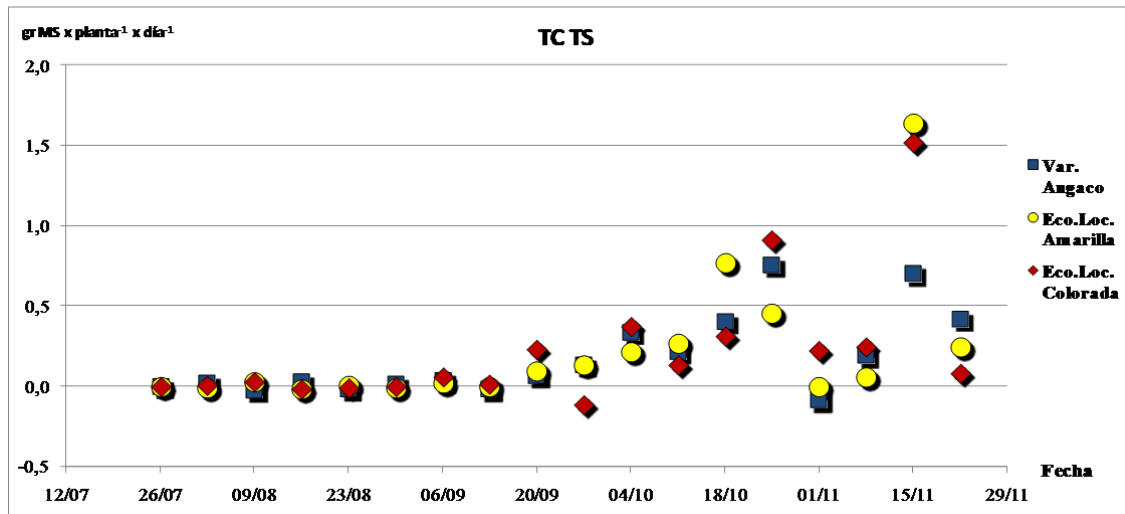


Gráfico N° 8: Evolución de la Tasa de Crecimiento del Total Seco para los ecotipos locales y para la variedad Angaco en función de la fecha.

Tasa de Crecimiento del Diámetro del Bulbo (TC DB)

Los distintos materiales genéticos estudiados no mostraron diferencias significativas en las medias de sus Tasas de Crecimiento del Diámetro del Bulbo (ANEXO III y IV-9). En cambio, se puede ver cierta diferencia en cómo se distribuye esta variable en el tiempo según corresponda a los ecotipos locales o a la variedad Angaco (Gráfico 9). Para el primer caso, los ecotipos locales, la máxima Tasa de crecimiento del diámetro del bulbo se da en la fecha 25/10; mientras que para la variedad Angaco la máxima se presenta el 22/11.

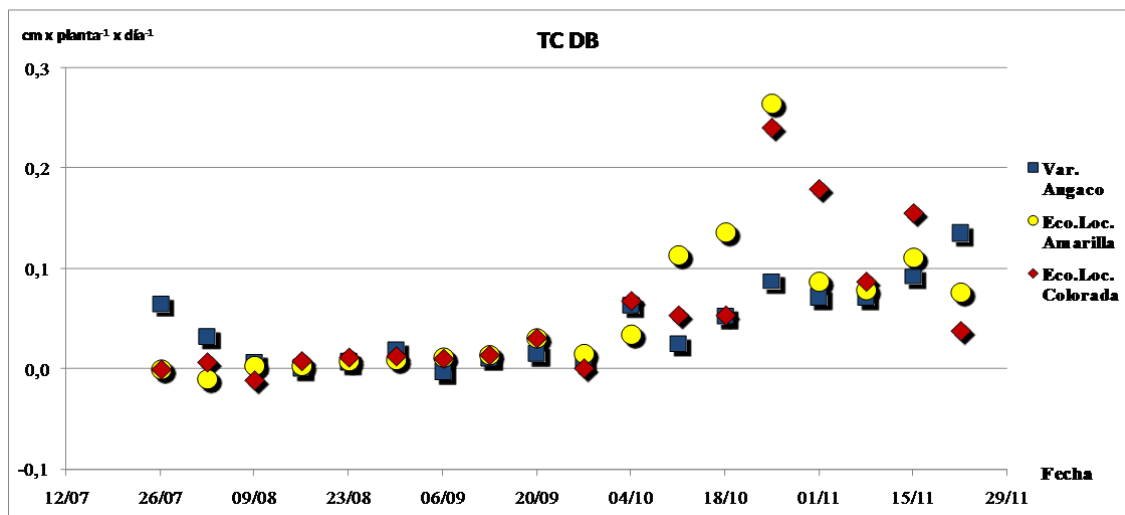


Gráfico N° 9: Evolución de la Tasa de Crecimiento del Diámetro del Bulbo para los ecotipos locales y para la variedad Angaco en función de la fecha.

Tasa de Crecimiento del Diámetro del Cuello (TC DC)

Las medias de la variable Tasa de Crecimiento del Diámetro del Cuello (TC DC) correspondientes a los ecotipos locales y a la variedad Angaco, al igual que la Tasa de crecimiento del diámetro del bulbo (TC DB), no evidenciaron diferencias significativas entre sí (ANEXO III y IV-10).

Es de destacar que para el Ecotipo local Amarillo, el crecimiento del diámetro del cuello se detiene el 25/10 ($TC\ DC_{Eco.L.Ama.} = -0,013\text{ cm} \times pl^{-1} \times día^{-1}$), mientras que para el Ecotipo local Colorado sucede el 1/11 ($TC\ DC_{Eco.L.Col.} = 0,000\text{ cm} \times pl^{-1} \times día^{-1}$), y para la variedad Angaco esto ocurre recién el 22/11 ($TC\ DC_{Var.Ang.} = -0,006\text{ cm} \times pl^{-1} \times día^{-1}$) (Gráfico 10). También cabe resaltar que para el final del ciclo, 22/11, los ecotipos locales tuvieron una disminución del diámetro del cuello ($TC\ DC_{Eco.L.Ama.} = -0,059\text{ cm} \times pl^{-1} \times día^{-1}$, $TC\ DC_{Eco.L.Col.} = -0,048\text{ cm} \times pl^{-1} \times día^{-1}$) correspondiéndose con el estado de planta entregada (Gráfico 10).

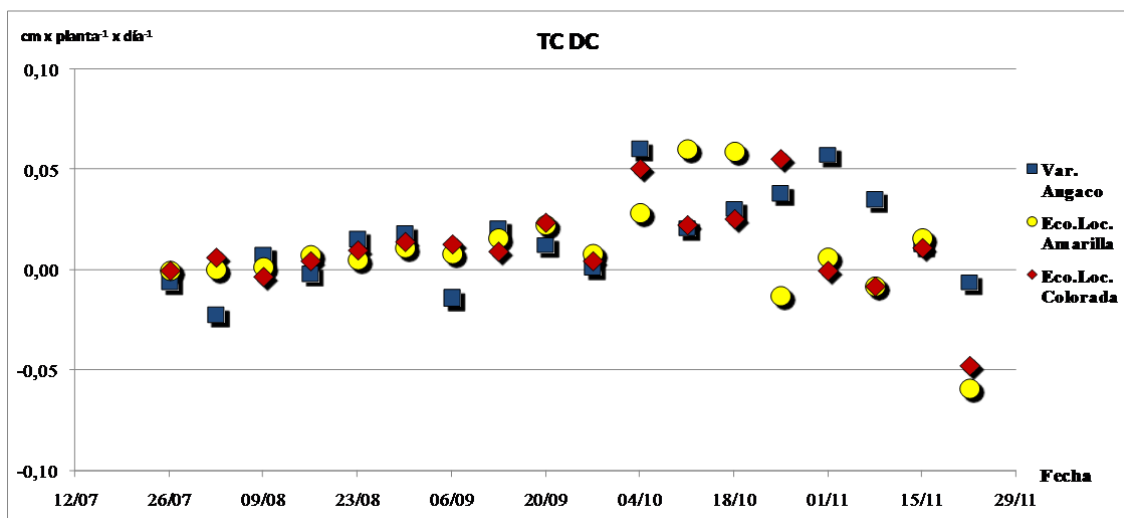


Gráfico N° 10: Evolución de la Tasa de Crecimiento del Diámetro del Cuello para los ecotipos locales y para la variedad Angaco en función de la fecha.

Análisis descriptivo del Ecotipo local Amarillo

Al analizar la evolución de las variables del Ecotipo local Amarillo a lo largo del tiempo (Gráfico 11), se puede observar que el índice de bulbificación es mayor a 2 en la fecha 25 de octubre, dando el inicio al período de bulbificación (Dogliotti *et al.*, 2011). Mientras que las variables diámetro del bulbo (DB) y diámetro de cuello (DC) comienzan un crecimiento más significativo en la fecha 11 de octubre.

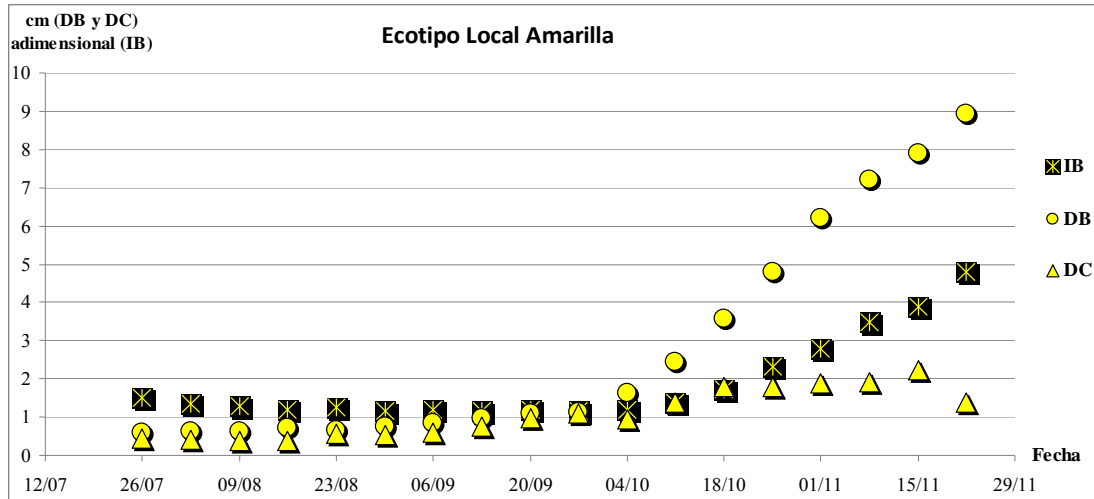


Gráfico N° 11: Evolución del Diámetro bulbo (DB), Diámetro cuello (DC) e Índice bulbificación (IB) para Ecotipo local Amarilla en función de la fecha.

Observando el comportamiento de las variables Tasa de crecimiento bulbo seco (TC BS) y Tasa de crecimiento total seco (TC TS), las mismas no evidencian cambios significativos al momento del inicio de la *bulbificación*. En cambio, la Tasa de crecimiento bulbo verde (TC BV) muestra un aumento aparentemente significativo para la fecha 25 de octubre; y las Tasa de crecimiento lámina verde (TC LV) y Tasa de crecimiento lámina seca (TC LS) tienen una caída abrupta en la misma fecha (Gráfico 12).

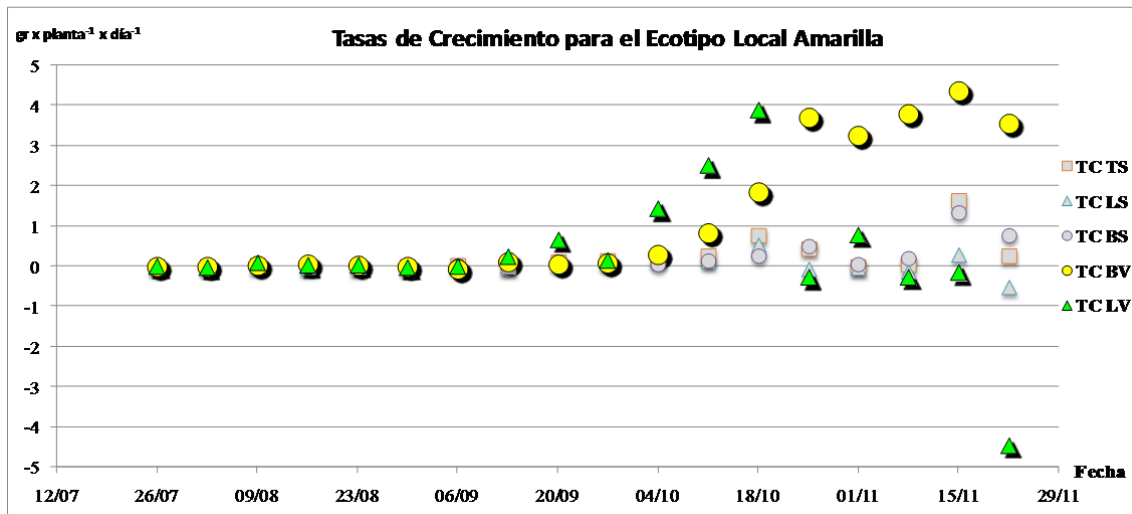


Gráfico N° 12: Evolución de la Tasa de crecimiento total serca (TC TS), Tasa de crecimiento lámina seca (TC LS), Tasa de crecimiento bulbo seca (TCBS), Tasa de crecimiento bulbo verde (TC BV) y Tasa de crecimiento lámina verde (TC LV) del Ecotipo local Amarilla en función de la fecha.

De la misma manera que las tasas de los materiales verdes (TC LV y TC BV), las Tasa de crecimiento diámetro del cuello (TC DC) y Tasa de crecimiento diámetro del bulbo (TC DB) sufren cambios significativos el 25 de octubre (Gráfico 13).

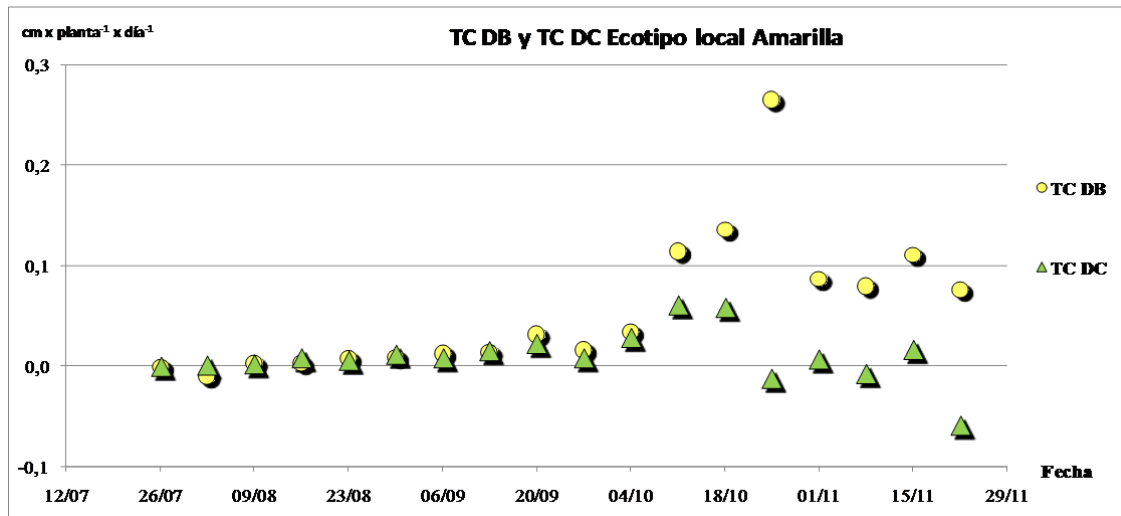


Gráfico N° 13: Evolución de la Tasa de crecimiento diámetro bulbo (TC DB) y Tasa de crecimiento diámetro cuello (TC DC) del Ecotipo local Amarilla en función de la fecha.

Al realizarse el análisis de la varianza para aquellas variables que muestran un cambio entorno al inicio de la *bulbificación* (Tabla 5 y ANEXO V-1), se puede observar que los valores de la Tasa de crecimiento bulbo verde (TC BV) no muestra diferencias significativas entre si (más allá del aumento de 1,841 grMV x planta⁻¹ x día⁻¹ del 18/10, a 3,691 grMV x planta⁻¹ x día⁻¹ del 25/10). Para las variables Índice de bulbificación (IB), Tasa de crecimiento lámina verde (TC LV), Tasa de crecimiento lámina seca (TC LS) y Tasa de crecimiento diámetro del cuello (TC DC) el cambio significativo se da entre dos fechas continuas (18/10 y 25/10), sin embargo para la variable Tasa de crecimiento diámetro del bulbo (TC DB) el cambio se produce en forma más gradual entre las fechas 4/10 y 25/10. Pero en todos estos casos, coinciden en la fecha de inicio de la *bulbificación*, la cual es el 25/10.

Tabla N° 5: Fechas de inicio de bulbificación según diferencia significativa en las variables Índice de bulbificación (IB), Tasa de crecimiento lámina verde (TC LV), Tasa de crecimiento bulbo verde (TC BV), Tasa de crecimiento lámina seca (TC LS), Tasa de crecimiento diámetro del cuello (TC DC) y Tasa de crecimiento diámetro del bulbo (TC DB).

	IB	TC LV	TC BV	TC LS	TC DC	TC DB	Promedio
N° fecha	14	14	no hay diferencias significativas	14	14	14	14
Fecha	25/10	25/10		25/10	25/10	25/10	25/10

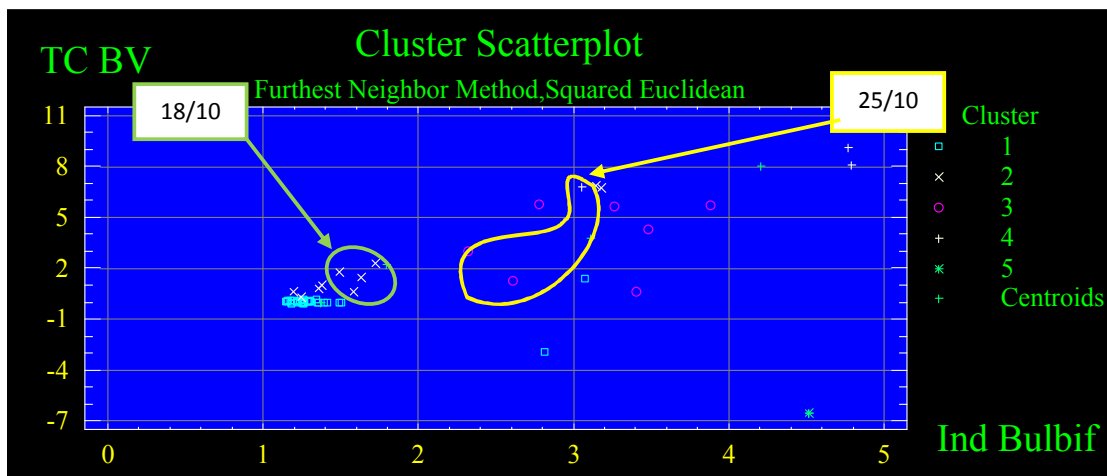


Gráfico N° 14 Dispersión y agrupamiento (5 Cluster) por Análisis Cluster (método de vecinos más lejanos, cuadrado euclidean) para el Ecotipo local Amarillo. Los valores de Tasa de crecimiento bulbo verde (TC BV) se encuentran en $\text{grMV} \times \text{pl}^{-1} \times \text{día}^{-1}$ mientras que los valores de Índice de bulbificación (IB) son adimensionales.

Tabla N° 6 Valores límites entre el cluster 2 y 3 del Análisis Cluster

Fecha (repetición)	Cluster N°	Fecha (repetición)	Cluster N°
18/10 (1)	2	25/10 (1)	3
18/10 (2)	2	25/10 (2)	4
18/10 (3)	2	25/10 (3)	3

Método de vecinos más lejanos, cuadrado euclidean

Al realizarse el Análisis Cluster (método de vecinos más lejanos, 5 grupos), la división entre los grupos 2 y 3 se produce en forma significativa entre las fechas 18/10 y 25/10 (Gráfico 14 y Tabla 6).

Análisis descriptivo del Ecotipo local Colorado

Al analizar el comportamiento del Ecotipo local Colorado, se observa que el inicio del estado fenológico de *bulbificación* se produce el 25 de octubre, cuando el índice de bulbificación (IB) es igual a dos (Gráfico 15). Mientras que el diámetro del cuello (DC) y el diámetro del bulbo (DB) comienzan su crecimiento significativo el 4 del mismo mes.

En cuanto al comportamiento de las variables tasa de crecimiento del bulbo seco (TC BS) y tasa de crecimiento total seco (TC TS), las mismas no evidencian cambios significativos al momento del inicio de la *bulbificación* (Gráfico 16). Sin embargo, la tasa de crecimiento del bulbo verde (TC BV) muestra un aumento aparentemente significativo para la fecha 25 de octubre; en tanto la tasa de crecimiento de lámina verde (TC LV) realiza una marcada disminución el 8 de noviembre y la tasa de crecimiento de lámina seca (TC LS) el 1 del mismo mes.

La tasa de crecimiento del diámetro del cuello (TC DC) define un cambio significativo el 22 de noviembre y la tasa de crecimiento del diámetro del bulbo (TC DB) el 25 de octubre (Gráfico 17).

Del análisis de la varianza se pudo obtener las distintas fechas donde las variables poseen cambios significativos referentes al inicio de la *bulbificación* (Tabla 7 y ANEXO V-2). A partir de dichas fechas, se obtuvo un promedio de las mismas el cual resultó como inicio de la *bulbificación* el día 2 de noviembre.

Al realizarse el Análisis Cluster (método de vecinos más lejanos, 5 grupos), la división entre los grupos 2 y 3 se produce en forma significativa entre las fechas 25/10 y 1/11 (Gráfico 18 y Tabla 8).

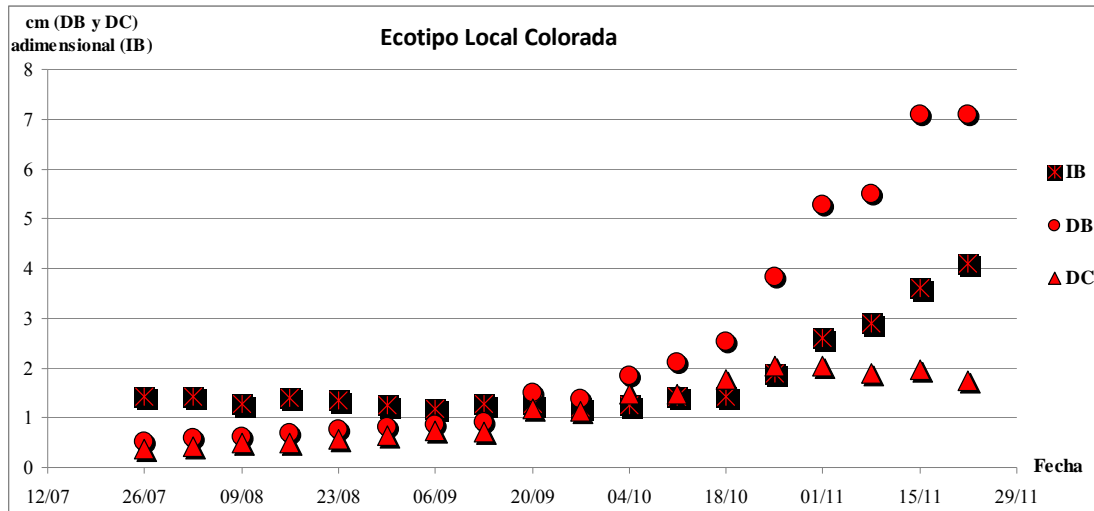


Gráfico N° 15: Evolución del Diámetro bulbo (DB), Diámetro cuello (DC) e Índice bulbificación (IB) para Ecotipo local Colorada en función de la fecha.

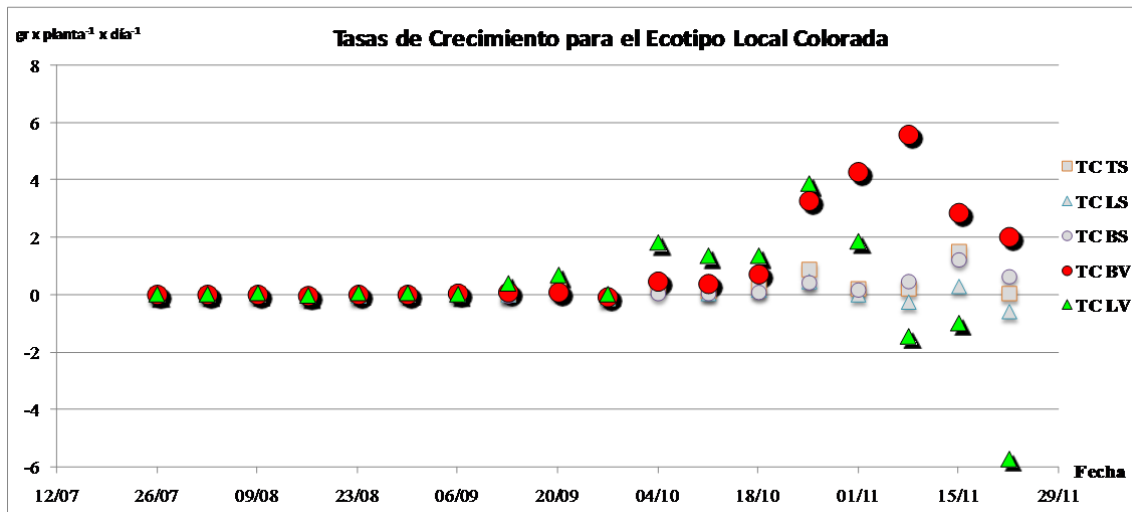


Gráfico N° 16: Evolución de la Tasa crecimiento total seca (TC TS), Tasa crecimiento lámina seca (TC LS), Tasa crecimiento bulbo seco (TC BS), Tasa crecimiento bulbo verde (TC BV) y Tasa crecimiento lámina verde (TC LV) para Ecotipo local Colorada en función de la fecha.

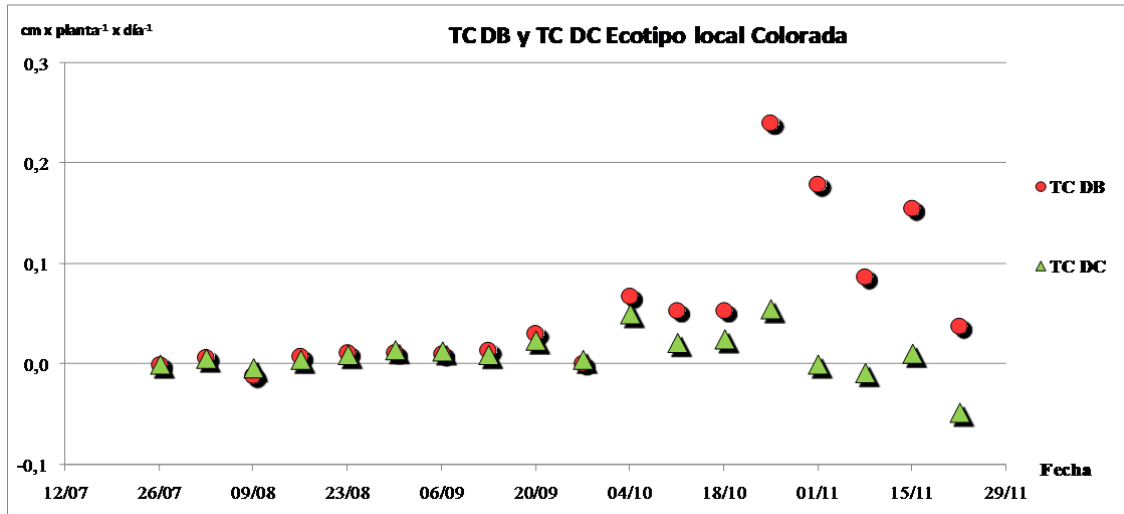


Gráfico N° 17: Evolución del Tasa crecimiento diámetro bulbo (TC DB) y Tasa crecimiento diámetro cuello (TC DC) para Ecotipo local Colorada en función de la fecha.

Tabla N° 7: Fechas de inicio de bulbificación según diferencia significativa en las variables Índice de bulbificación (IB), Tasa de crecimiento lámina verde (TC LV), Tasa de crecimiento bulbo verde (TC BV), Tasa de crecimiento lámina seca (TC LS), Tasa de crecimiento diámetro del cuello (TC DC) y Tasa de crecimiento diámetro del bulbo (TC DB) para Ecotipo local Colorada.

	IB	TC LV	TC BV	TC LS	TC DC	TC DB	Promedio
N° fecha	14	16	14	15	18	14	15,17
Fecha	25/10	8/11	25/10	1/11	22/11	25/10	2/11

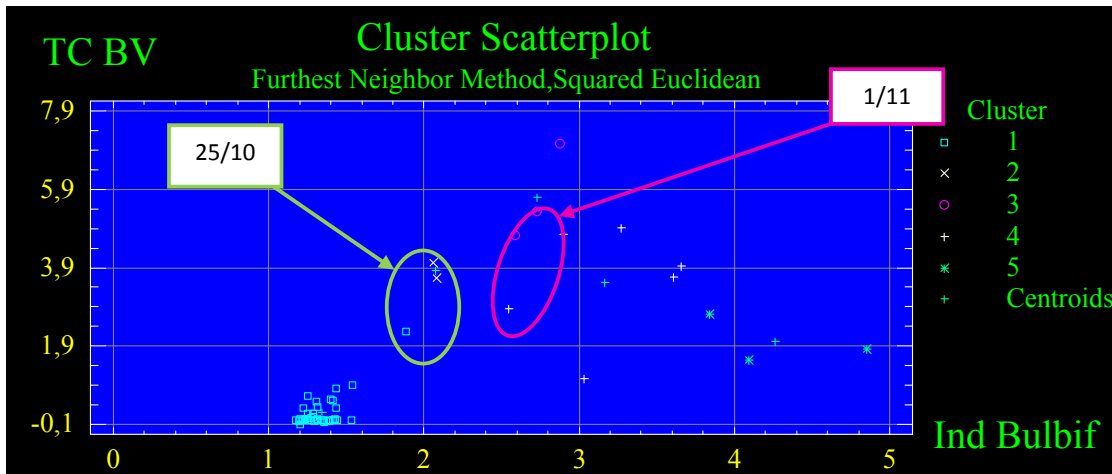


Gráfico N° 18: Dispersión y agrupamiento (5 Cluster) por Análisis Cluster (método de vecinos más lejanos, cuadrado euclideana) para el Ecotipo local Colorado. Los valores de Tasa de crecimiento bulbo verde (TC BV) se encuentran en $grMV \times pl^{-1} \times día^{-1}$ mientras que los valores de Índice de bulbificación (IB) son adimensionales.

Tabla N° 8: Valores límites entre el cluster 2 y 3 del Análisis Cluster

Fecha (repetición)	Cluster N°	Fecha (repetición)	Cluster N°
25/10 (1)	1	1/11 (1)	3
25/10 (2)	2	1/11 (2)	4
25/10 (3)	2	1/11 (3)	3

Método de vecinos más lejanos, cuadrado euclídeana

Análisis descriptivo de la variedad Angaco

Al estudiar las variables de la variedad Angaco, vemos en el Gráfico 19 que el índice de bulbificación (IB) es cercano a dos el 15 de noviembre. Mientras que el diámetro del bulbo (DB) y el diámetro del cuello (DC) comienzan su crecimiento significativo el 4 de octubre.

Al observar en el Gráfico 20 el comportamiento de las variables tasa de crecimiento del bulbo seco (TC BS) y tasa de crecimiento total seco (TC TS), las mismas no evidencian cambios significativos al momento del inicio de la *bulbificación*. En cambio, la tasa de crecimiento del bulbo verde (TC BV) muestra un aumento aparentemente significativo para la fecha 25 de octubre; mientras que la tasa de crecimiento de lámina verde (TC LV) y la tasa de crecimiento de lámina seca (TC LS) realizan una marcada disminución el 1 de noviembre.

La tasa de crecimiento del diámetro del cuello (TC DC) define un cambio significativo el 15 de noviembre y la tasa de crecimiento del diámetro del bulbo (TC DB) el 22 del mismo mes (Gráfico 21).

Del análisis de la varianza se pudo obtener las distintas fechas donde las variables poseen cambios significativos referentes al inicio de la *bulbificación* (Tabla 9 y ANEXO V-3). A partir de dichas fechas, se obtuvo un promedio de las mismas el cual resultó como inicio de la *bulbificación* el día 10 de noviembre.

Al realizarse el Análisis Cluster (método de vecinos más lejanos, 5 grupos), la división entre los grupos 2 y 3 se produce en forma significativa entre las fechas 1/11 y 8/11 (Gráfico 22 y Tabla 10).

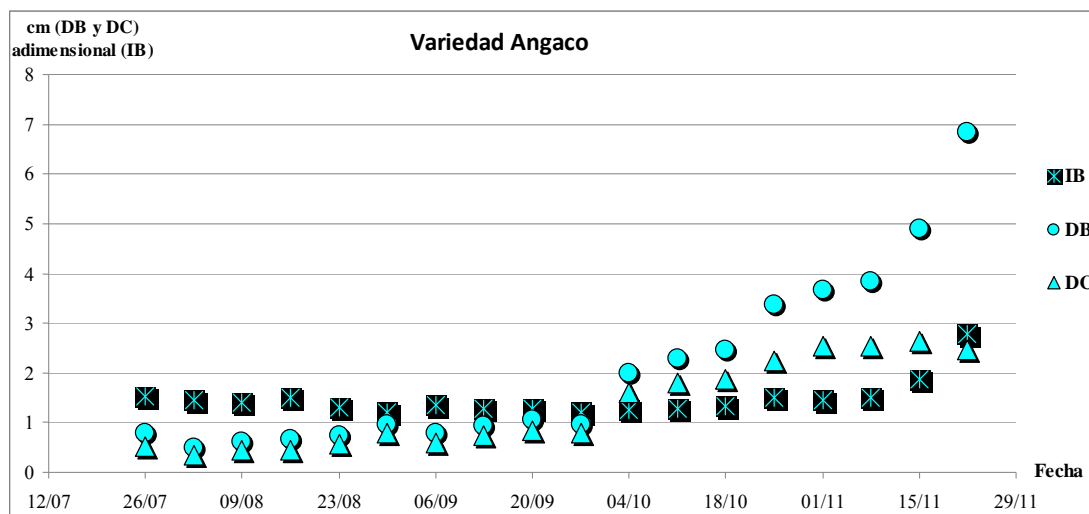


Gráfico N° 19 Evolución del Diámetro bulbo (DB), Diámetro cuello (DC) e Índice bulbificación (IB) para variedad Angaco en función de la fecha.

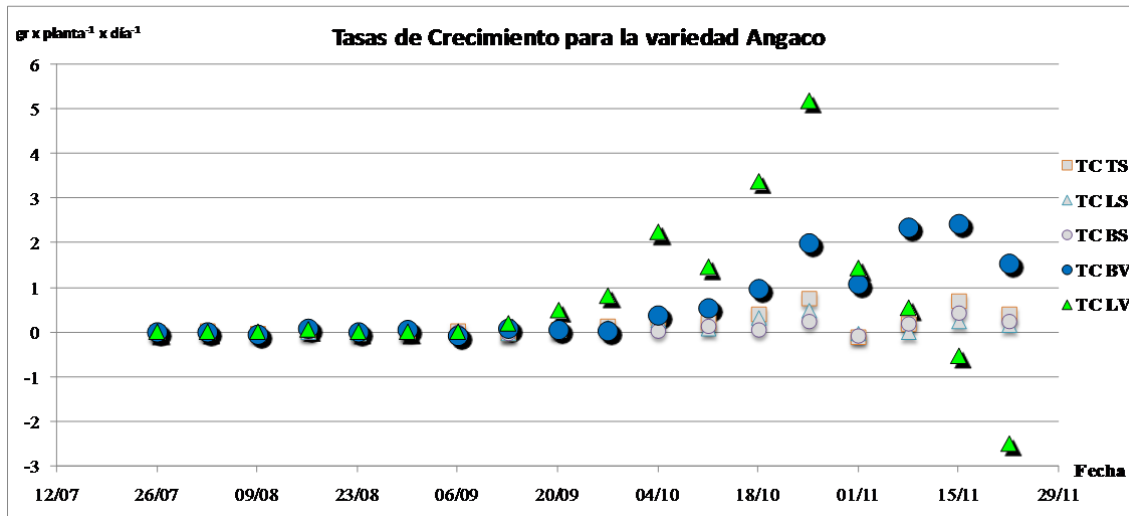


Gráfico N° 20 Evolución de la Tasa de crecimiento total seca (TC TS), Tasa de crecimiento lámina seca (TC LS), Tasa de crecimiento bulbo seco (TC BS), Tasa de crecimiento bulbo verde (TC BV) y Tasa de crecimiento lámina verde (TC LV) para variedad Angaco en función de la fecha.

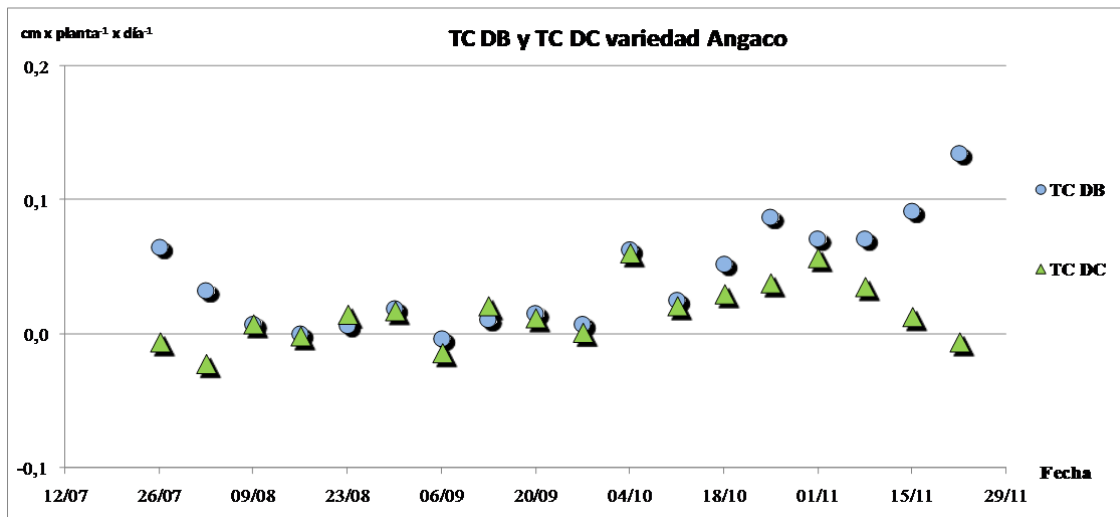


Gráfico N° 21 Evolución de la Tasa de crecimiento diámetro bulbo (TC DB) y Tasa de crecimiento diámetro cuello (TC DC) para variedad Angaco en función de la fecha.

Tabla N° 9 Fechas de inicio de bulbificación según diferencia significativa en las variables Índice de bulbificación (IB), Tasa de crecimiento lámina verde (TC LV), Tasa de crecimiento bulbo verde (TC BV), Tasa de crecimiento lámina seca (TC LS), Tasa de crecimiento diámetro del cuello (TC DC) y Tasa de crecimiento diámetro del bulbo (TC DB).

	IB	TC LV	TC BV	TC LS	TC DC	TC DB	Promedio
N° fecha	17	15	no hay	15	17	18	16,4
Fecha	15/11	1/11	dif. sig.	1/11	15/11	18/11	10/11

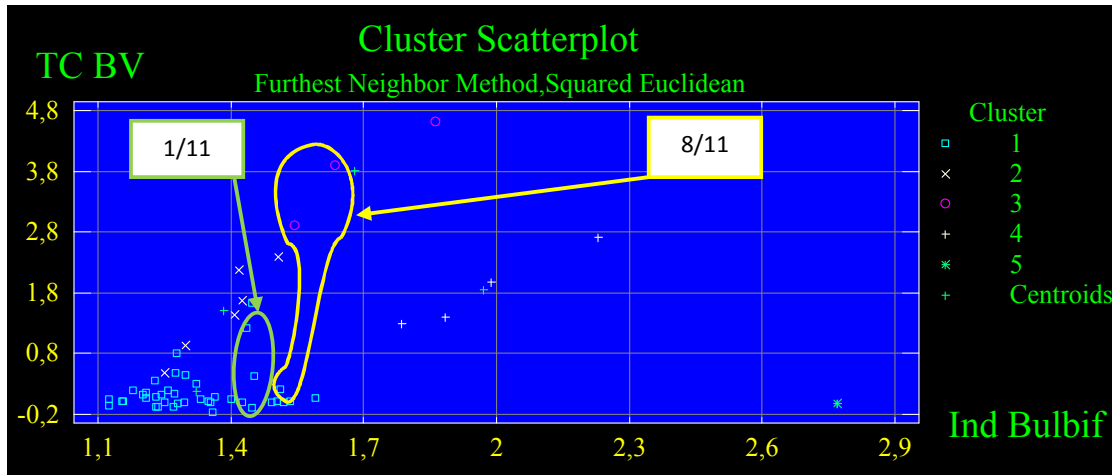


Gráfico N° 22 Dispersión y agrupamiento (5 Cluster) por Análisis Cluster (método de vecinos más lejanos, cuadrado euclídeana) para la variedad Angaco. Los valores de Tasa de crecimiento bulbo verde (TC BV) se encuentran en $\text{grMV} \times \text{pl}^{-1} \times \text{día}^{-1}$ mientras que los valores de Índice de bulbificación (IB) son adimensionales.

Tabla N° 10 Valores límites entre el cluster 2 y 3 del Análisis Cluster

Fecha (repetición)	Cluster N°	Fecha (repetición)	Cluster N°	Fecha (repetición)	Cluster N°
1/11 (1)	1	8/11 (1)	1	8/11 (1)	3
1/11 (2)	1	8/11 (2)	3	8/11 (2)	4
1/11 (3)	1	8/11 (3)	3	8/11 (3)	4

Método de vecinos más lejanos, cuadrado euclídeana

Caracterización de los bulbos cosechados

Con respecto a la caracterización de los bulbos obtenidos en el ensayo, los ecotipos locales muestran una segregación importante en los colores externos de las catáfilas (Gráfico 23). El Ecotipo local Amarillo presentó solo un 58 % de los bulbos con color entre amarillo a marrón claro, mientras que el Ecotipo local Colorado presentó un 61 % de bulbos de color violeta (20 % de violeta claro y 41 % de violeta oscuro). En cambio la variedad Angaco presentó completa uniformidad en el color de sus bulbos (Gráfico 23).

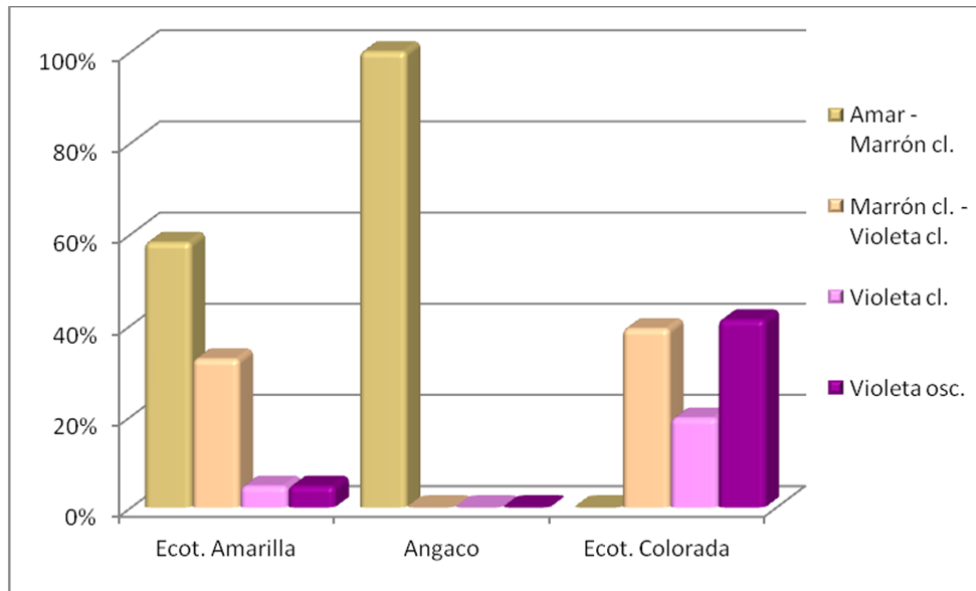


Gráfico N° 23: Porcentaje de participación de los colores externos de los bulbos según ecotipos y variedad. (Amar – Marrón cl.: amarillo – marrón claro; Marrón cl. – Violeta cl.: marrón claro – violeta claro; Violeta cl.: violeta claro; Violeta osc.: violeta oscuro)

Con respecto a la forma de los bulbos, en el Ecotipo local Amarillo predominó la forma chata (59%) al igual que en el Ecotipo local Colorado (43 %), mientras que en la variedad Angaco, se manifestó una preponderancia de la forma globo (77 %) (Gráfico 24).

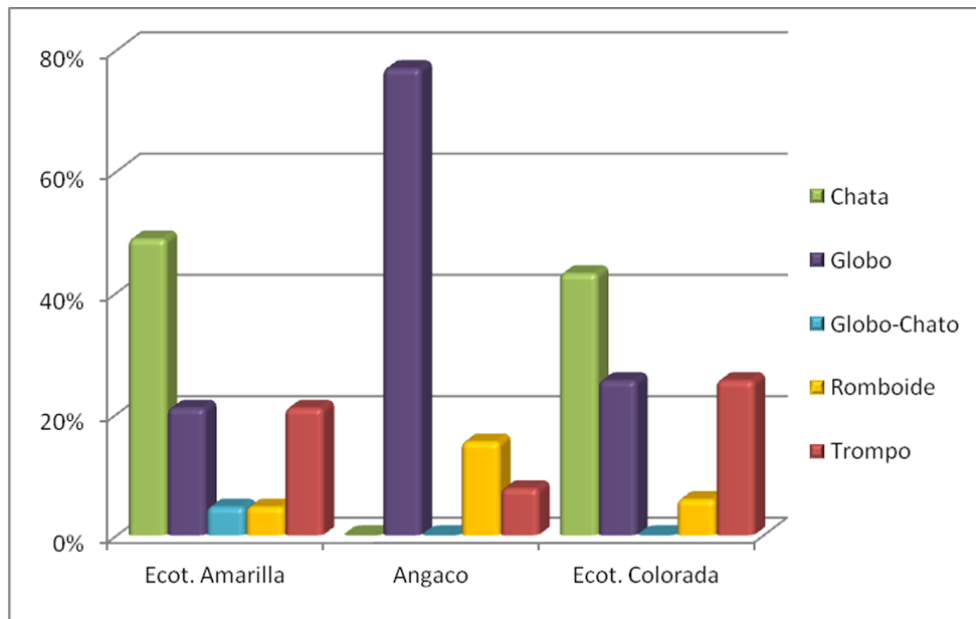


Gráfico N° 24: Porcentaje de participación de las formas de los bulbos según ecotipos y variedad

Al evaluarse los pesos de los bulbos, la media de la variedad Angaco superó significativamente a las medias correspondientes a los ecotipos locales; la diferencia fue de aproximadamente 50 g por bulbo⁻¹ (Gráfico 25).

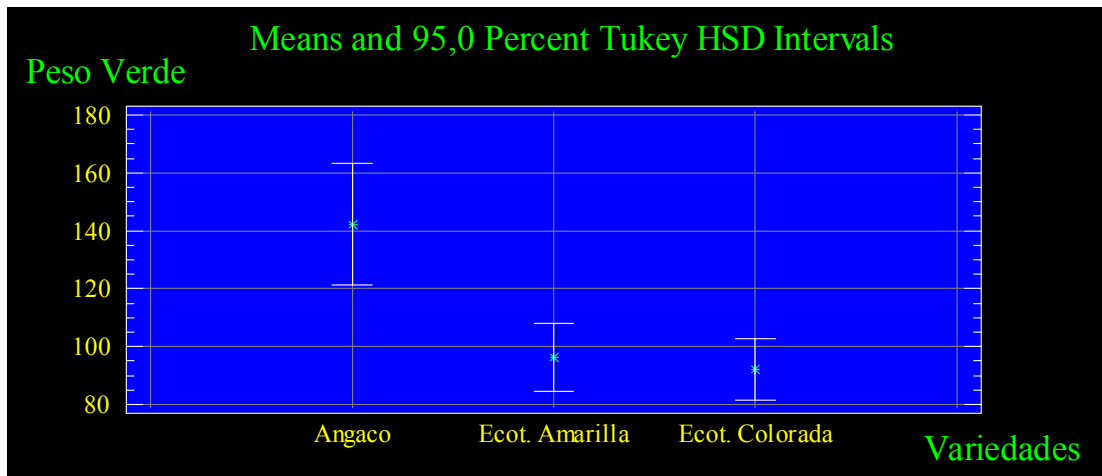


Gráfico N° 25: Media peso verde de los bulbos (g) al término de la cosecha (6/12) según ecotipos y variedades.

Caracterización de los bulbos del Ecotipo local Amarilla

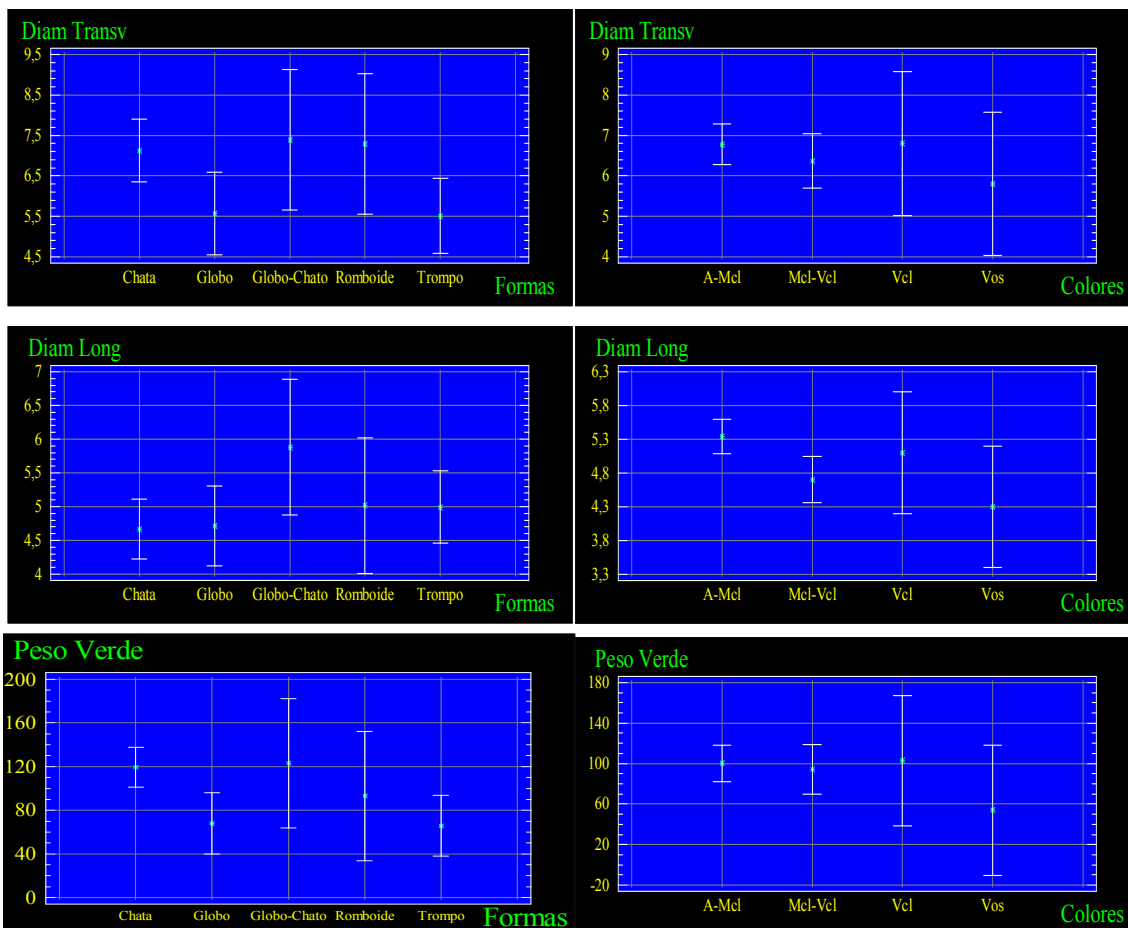


Gráfico N° 26: Variación del Diámetro transversal (Diam Transv), Diámetro longitudinal (Diam Long) y Materia verde bulbo (Peso verde) según las Formas y los Colores del Ecotipo local Amarilla. ANOVA, Método: 95,0% Tukey HSD.

Al analizar las relaciones de variables presentadas en el gráfico 26, se puede observar claramente que aquellas formas que predominan en el Ecotipo local Amarillo (chata, trompo y globo), se corresponden con bulbos que tienen menor desvío estándar en las variables referentes al diámetro transversal, diámetro longitudinal y peso de la materia verde de los bulbos. En relación a esta última variable, el peso verde de los bulbos de la forma chata fue significativamente mayor al de la forma trompo y globo (119,33g; 65,78g; 67,78g respectivamente).

En cuanto a los colores predominantes (amarillo-marrón claro y marrón claro-violeta claro), no se observaron diferencias significativas en las medias correspondientes a los diámetros longitudinales, transversales ni el peso verde de los bulbos.

Las características de los bulbos que se presentan en mayor porcentaje (28 %) en este ecotipo son aquellos de forma chata y de color amarillo-marrón claro; seguidos en un 19 % los bulbos de igual forma pero de color marrón claro-violeta claro; de los restantes es de destacar los bulbos de forma de trompo y de color amarillo-marrón claro con un 16 % en la participación (Gráfico 27).

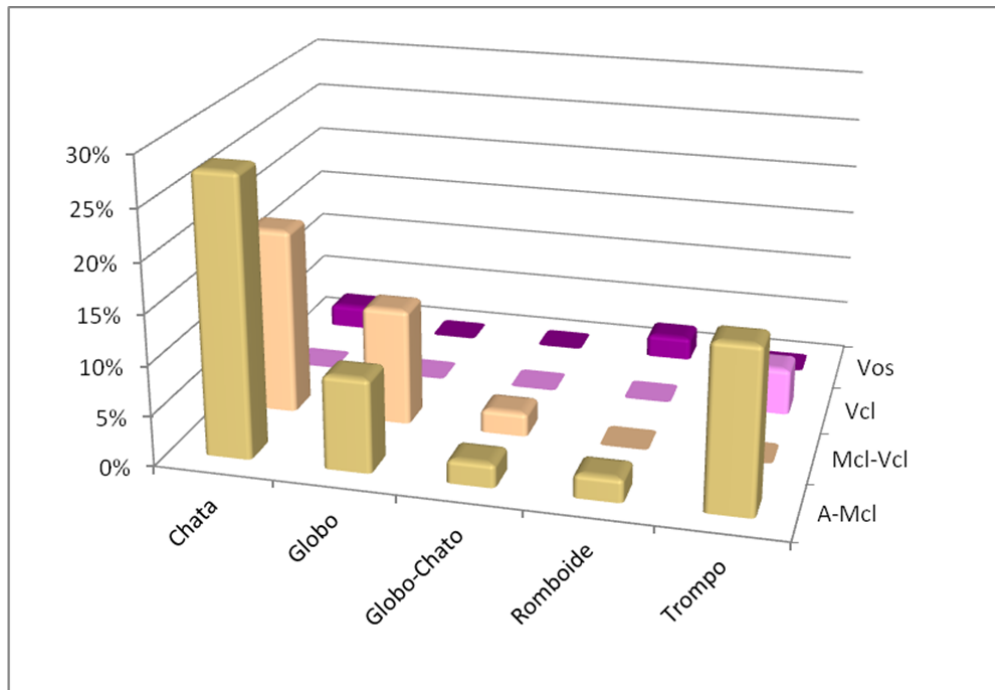


Gráfico N° 27 Porcentaje de participación entre los colores externos de los bulbos y las formas del Ecotipo local Amarilla. (Vos: violeta oscuro; Vcl: violeta claro; Mcl-Vcl: marrón claro – violeta claro; A-Mcl: amarillo – marrón claro).

Caracterización de los bulbos del Ecotipo local Colorada

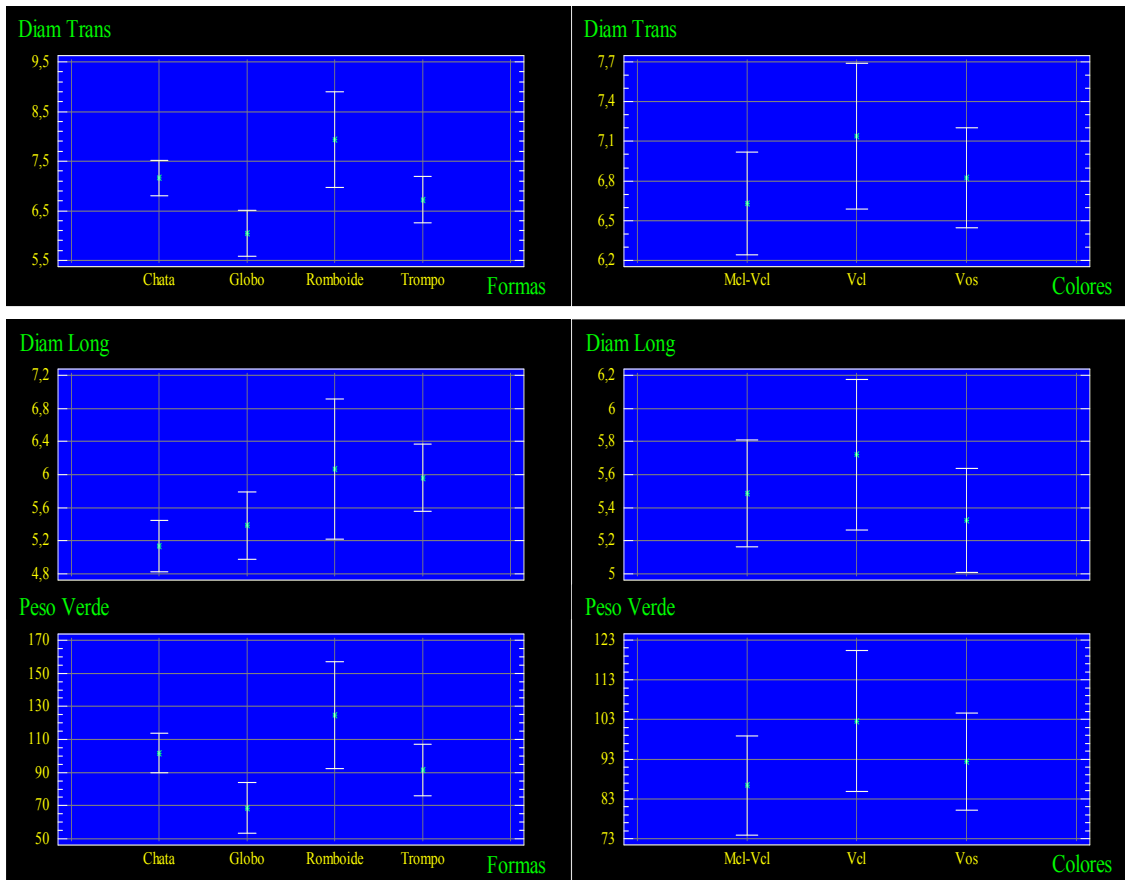


Gráfico N° 28: Variación del Diámetro transversal (Diam Transv), Diámetro longitudinal (Diam Long) y Materia verde bulbo (Peso verde) según las Formas y los Colores del Ecotipo local Colorada. ANOVA, Método: 95,0% Tukey HSD.

En las relaciones de variables presentadas en el gráfico 28 se observa que las formas predominantes en el Ecotipo local Colorado (chata, trompo y globo), poseen menor desvío estándar en las variables diámetro transversal, diámetro longitudinal y peso de la materia verde de los bulbos. Con respecto a esta última variable, al comparar las medias del peso verde de los bulbos en función de las formas, sobresale que la media del peso verde de la forma chata es significativamente mayor a la media correspondiente a la forma globo (101,77 g y 68,62 g respectivamente); mientras que la media de la forma trompo no muestra diferencias significativas con respecto a las medias de las formas chata y globo.

Al considerar los tipos de bulbos en función de los diferentes colores, las medias correspondientes a los diámetros longitudinales, transversales y pesos verdes no muestran diferencias significativas.

Los bulbos que se presentan en mayor porcentaje en el Ecotipo local Colorado son: chata violeta oscuro 25%; globo marrón claro-violeta claro 14%, trompo marrón claro-violeta claro 14% y globo violeta oscuro 12% (Gráfico 29).

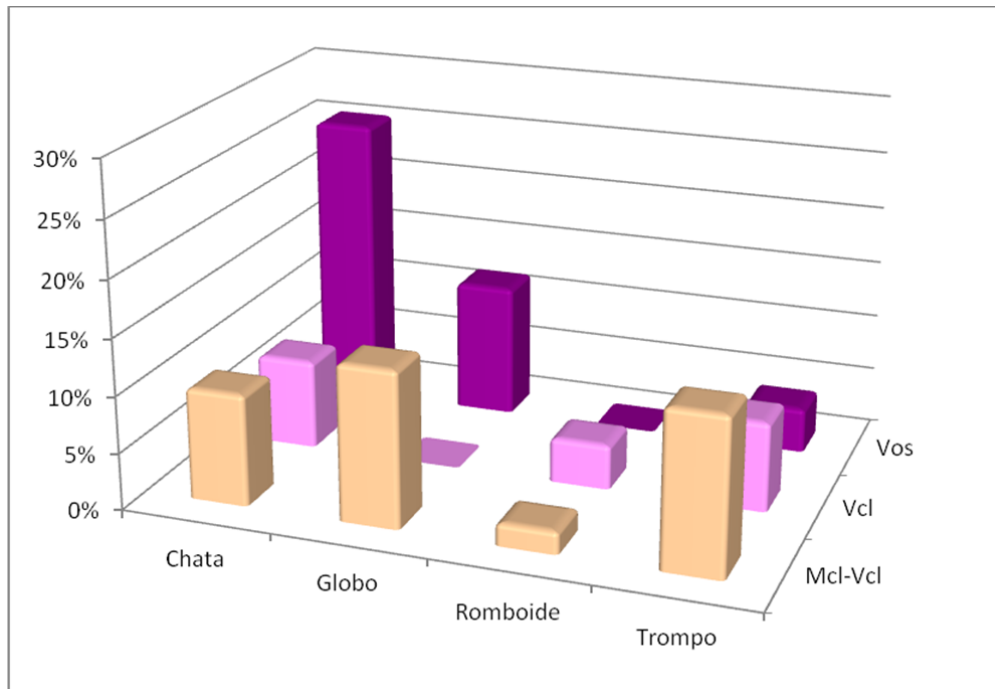


Gráfico N° 29: Porcentaje de participación entre los colores externos de los bulbos y las formas del Ecotipo local Colorada. (Vos: violeta oscuro; Vcl: violeta claro; Mcl-Vcl: marrón claro – violeta claro).

Caracterización de los bulbos de la variedad Angaco

En el caso de la descripción de los bulbos cosechados de la variedad Angaco, cabe mencionar que el color de todos los bulbos fue uniforme, siendo este el amarillo-marrón claro (Gráfico 30); la forma predominante en un 77% fue la de globo, cuya media del diámetro transversal fue de 6,84 cm, la media del diámetro longitudinal 6,12 cm y la media del peso verde 123,2 g (todas correspondientes a la forma globo) (Gráfico 31).

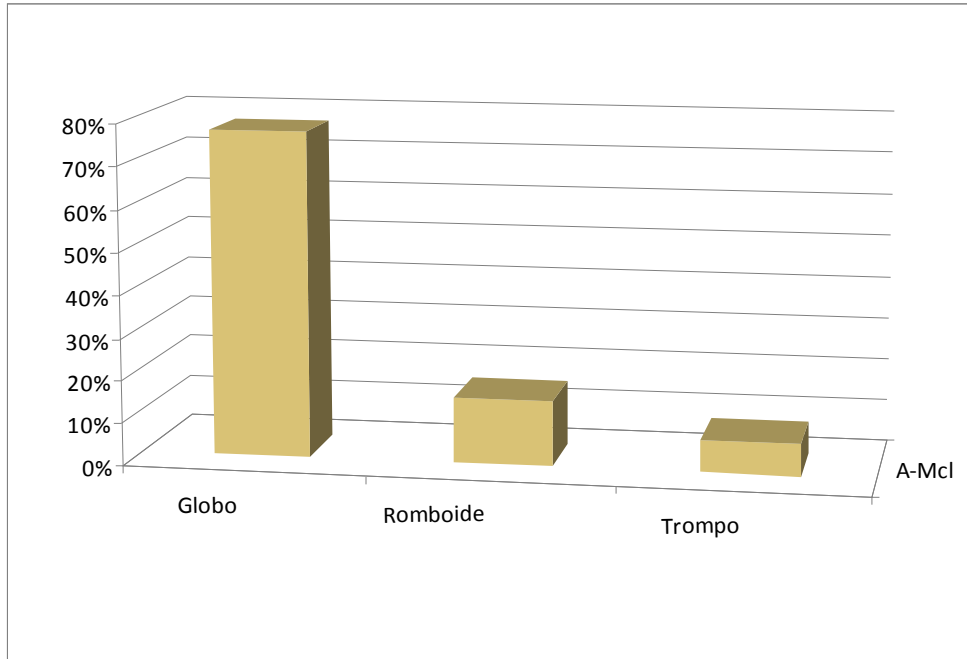


Gráfico N° 30: Porcentaje de participación entre el color externo del bulbo (A-Mcl: amarillo-marrón claro) y las formas de la variedad Angaco.

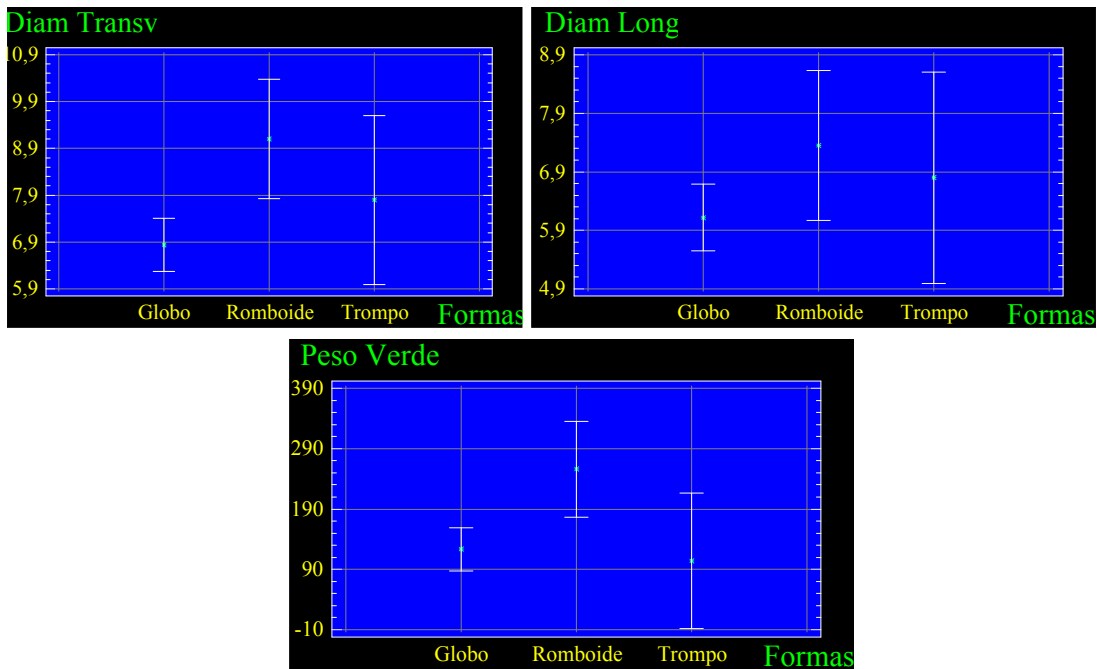


Gráfico N° 31: Variación del Diámetro transversal (Diam Transv), Diámetro longitudinal (Diam Long) y Materia verde bulbo (Peso verde) según las Formas de la variedad Angaco. ANOVA, Método: 95,0% Tukey HSD.

Conclusiones

En primer término, se pudo determinar que los ecotipos locales comienzan la bulbificación con anterioridad a la variedad Angaco. En el caso del Ecotipo local Amarilla, la misma comienza el 25 de octubre, aproximadamente 15 días antes que la variedad Angaco. En cambio el Ecotipo local Colorado inicia la bulbificación alrededor del 1 de noviembre (1 semana antes que la variedad Angaco).

Teniendo en cuenta que la fecha óptima para la siembra de la variedad Angaco se encuentra entre la segunda quincena de marzo y primera quincena de abril (la fecha de siembra del presente ensayo fue 02/04); se establece que el período comprendido entre el 1 de marzo y 1 de abril es el más adecuado para la siembra del almácigo para el Ecotipo local Amarillo; mientras que para el Ecotipo local Colorado la siembra óptima se deberá realizar una semana después que el Ecotipo local Amarillo.

Ajustando las fechas de siembra de los almácigos se podrán realizar nuevos ensayos comparando los potenciales de rendimientos de los ecotipos locales y las variedades comerciales en la zona agroclimática de Villaguay, como así también la adaptación a condiciones locales (suelos vertisoles y régimen climático templado húmedo), la resistencia a enfermedades foliares, las características de bulbos y la conservación postcosecha.

La diferencia en la fecha del inicio de la bulbificación también se trasladó a la cosecha. Los ecotipos locales terminaron su ciclo el 22 de noviembre, en cambio la variedad Angaco fue el 6 de diciembre.

Con respecto a las curvas de crecimiento vegetativo, resulta entendible que la variedad Angaco posea medias (en las variables asociadas al diámetro del cuello) mayores a las correspondientes a los ecotipos en forma significativa, dado que tuvo un período trasplante-inicio de bulbificación más largo en aproximadamente 15 días. Repercutiendo dicho evento al momento de la cosecha final, con bulbos más pesados.

Con respecto a las características de los bulbos cosechados, en los ecotipos locales predomina la forma chata (de color amarillo-marrón clara en el Ecotipo Amarillo y violeta oscuro en el Ecotipo Colorado) (Gráfico 32). En comparación a las otras dos formas que predominan en menor medida (globo y trompo), la media del peso de la materia verde de los bulbos es mayor en la forma chata. Seguramente esto se deba a que uno de los criterios utilizados por el productor al momento de seleccionar los bulbos para ser plantados con el fin obtener semillas ha sido el de elegir los bulbos de mayor tamaño y calibre (diámetro transversal). Dando como resultado que la homogeneidad en la forma chata de bulbos sea la mayor.

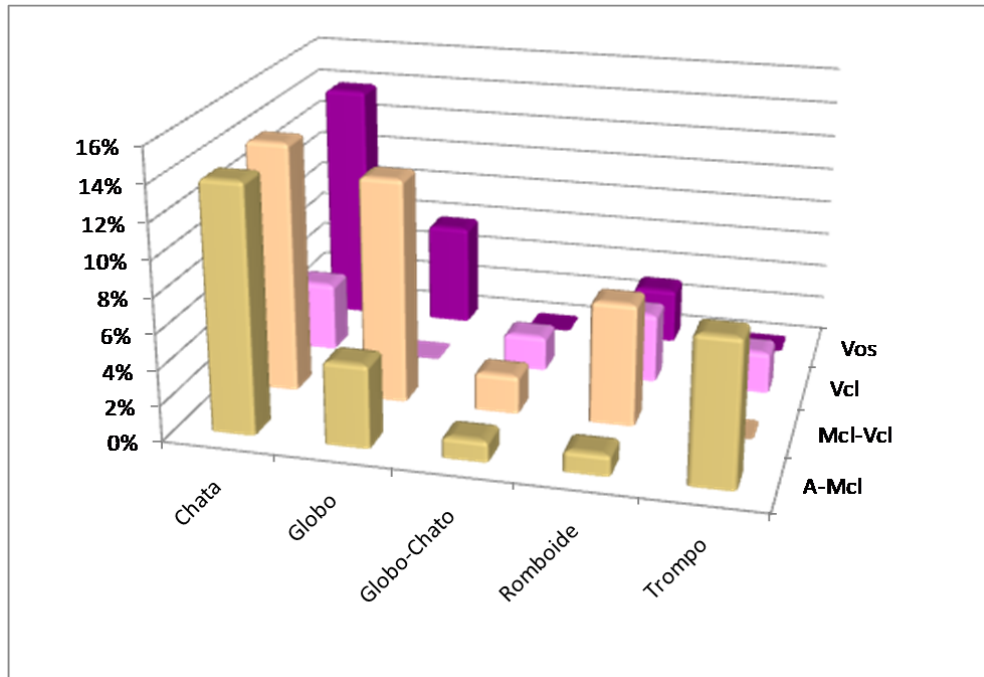


Gráfico N° 32 Porcentaje de participación entre los colores externos de los bulbos y las formas de los Ecotipos locales Amarilla y Colorada juntos (Vos: violeta oscuro; Vcl: violeta claro; Mcl-Vcl: marrón claro – violeta claro; A-Mcl: amarillo – marrón claro).

Agradecimientos

A Alberto Beltrame quien me abrió las puertas de su casa y compartió su historia familiar.

A mi familia

A Juan Carlos Favaro por el acompañamiento, guía y paciencia que me supo dar.

A Norberto Gariglio y al resto del cuerpo docente y compañeros por compartir los caminos de esta especialidad.

BIBLIOGRAFÍA

- ❖ Dogliotti, S., P. Colnago, G. Galván & L. Aldabe. 2011. Bases Fisiológicas del crecimiento y desarrollo de los principales cultivos hortícolas Tomate (*Lycopersicon sculentum*), Papa (*Solanum tuberosum*) y Cebolla (*Allium cepa*). Curso de Fisiología de los Cultivos, Módulo Horticultura, Facultad de Agronomía, Universidad de la República 85: 40-59. [online] Disponible en la World Wide Web en http://www.fagro.edu.uy/~cultivos/Materiales_de_curso/Modulo_hort%EDcola/Repartido%20Cultivos.pdf. Acceso 27 junio 2012.
- ❖ Galmarini, C. R. 1997. Características botánicas y fisiológicas (pp. 18-22). Obtención de cultivares en la Argentina. (pp. 23-25). Producción y mercado de la cebolla argentina. (pp. 6-12). En: Manual del cultivo de la cebolla INTA Centro Regional Cuyo. Ed. Editar. 128pp.
- ❖ Galván G., P. Pacheco, A. Arias, S. Marquisa, C. Mola, S. Peluffo, M. Acosta, N. Curbelo, F. Zaccari, H. González & S. Dogliotti. 2000. La adaptación productiva del germoplasma local de cebolla. En La adaptación productiva del germoplasma local de cebolla y morrón y su utilización en el desarrollo de cultivares Informe Final Proyecto de Desarrollo de Investigación 1998-1999 Comisión Sectorial de Investigación Científica Canelones R O del Uruguay. Centro Regional Sur, Facultad de Agronomía, Universidad de la República. 18: 8-14.
- ❖ IPGRI. 2001. Descriptors for *Allium* spp. International Plant Genetic Resources Institute. 51 [online] Disponible en la World Wide Web en http://www.esporus.org/recursos/descriptors/arxiu_de_descriptors/allium_spp_ipgri.pdf. Acceso 18 mayo 2012.
- ❖ Margiotta, E. y Benencia R. 1998. Introducción al estudio de la estructura agraria. La perspectiva de la sociología rural. Universidad Nacional de Córdoba, Facultad de Ciencias Agropecuarias, Departamento de Desarrollo Rural. Córdoba. 217: 43-60.
- ❖ Valiente, J. O. 2001. Expansión y desarrollo de la horticultura de Entre Ríos. Informe Anual Proyecto Hortícola. Jornada Hortícola Provincial, curso de capacitación y actualización técnica para profesionales en cebolla. Federal.
- ❖ Valiente, J. O., Jaume, A. M., Agut, C. A., y Penón, A. 1993. Comportamiento de cultivares de cebolla de días cortos en Entre Ríos. Jornada Hortícola Provincial, curso de capacitación y actualización técnica para profesionales en cebolla. Federal.

ANEXO I

Obtención del Área Foliar

Para la obtención de la **Regresión del Área Foliar** se siguieron los siguientes pasos:

Se tomó una muestra de 69 hojas de cebolla de distintos tamaños a las cuales se le midió la longitud (Long), el diámetro de la base de la hoja (Diám Base), el diámetro mayor de la hoja (Diám Mayor), el peso de la figura de la hoja del cultivo escaneada e impresa (Peso), el peso de 5 hojas completas tamaño A4 (en las cuales se imprimieron las hojas de cebolla) y el área de las mismas.

A partir de allí se obtuvo el área foliar (Área s/Peso) por regla de tres simple directa, tomando el peso de la imagen escaneada e impresa de cada hoja, el promedio del peso de las 5 hojas A4 y la superficies de las mismas.

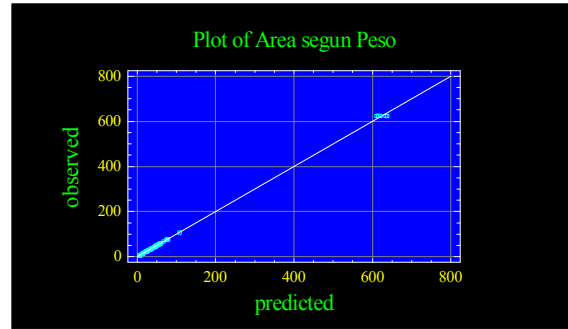
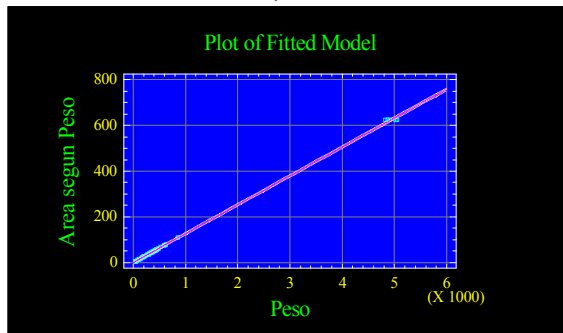
Dado que los pesos de las hojas A4 no fue uniforme, la media fue de 4,9344 gr con un Des Est 0,0942, y con el objetivo de eliminar los errores del pesaje, se obtuvo una regresión simple lineal a través de Statgraphics:

Área Foliar según regresión con el Peso = $0,0296842 + 0,126353 \cdot \text{Peso}$

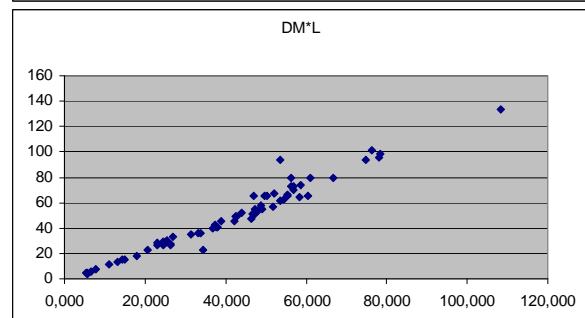
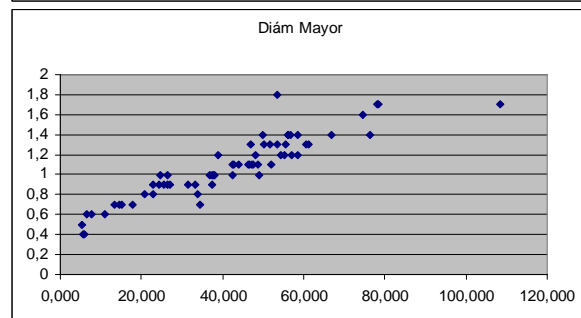
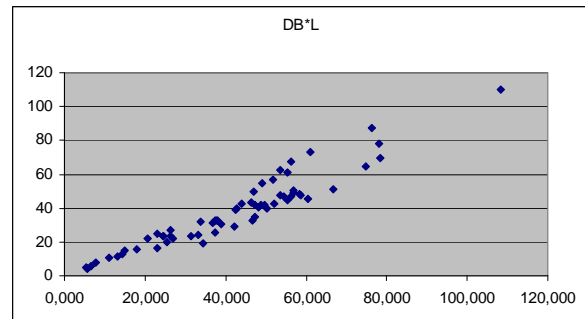
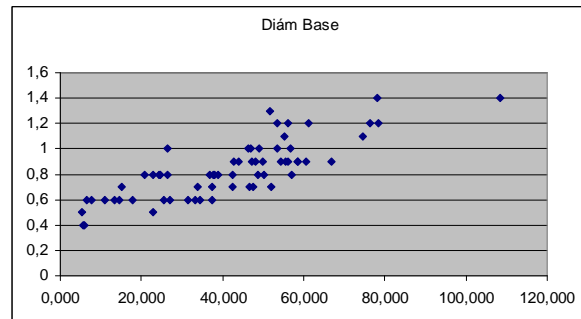
Correlation Coefficient = 0,999823

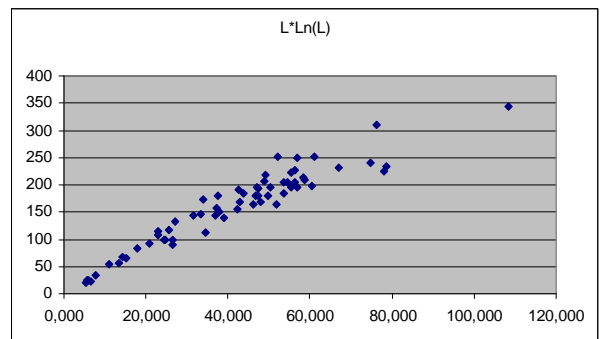
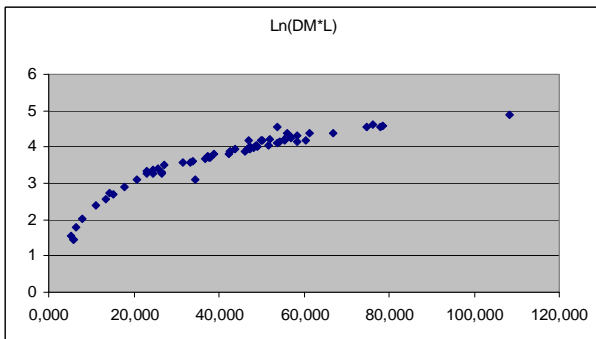
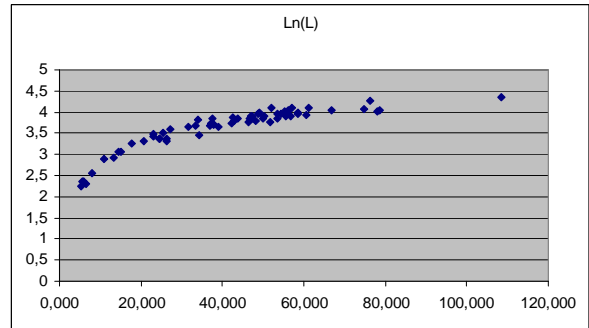
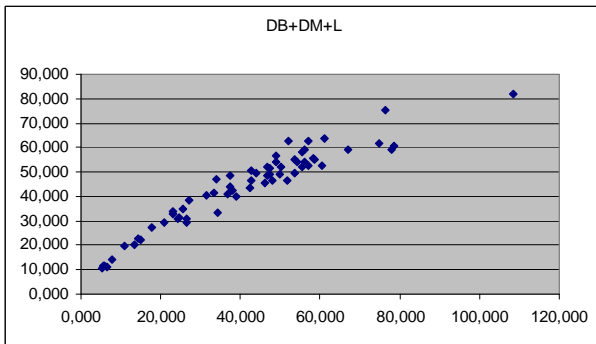
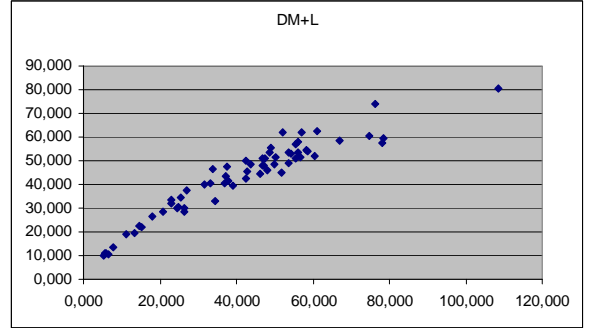
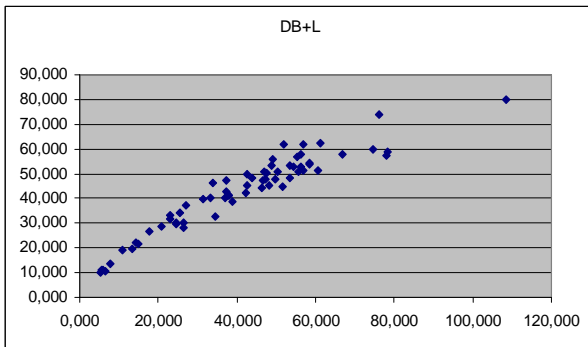
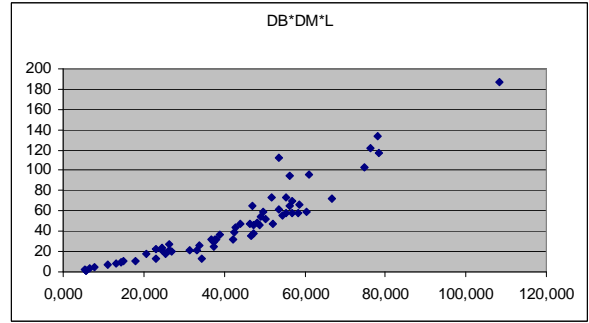
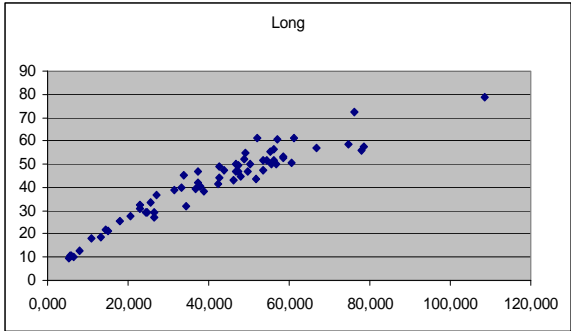
R-squared = 99,9645 percent

Standard Error of Est. = 2,91001



Luego se realizaron varios gráficos para tener una noción de la distribución de la dispersión entre el Área Foliar según regresión con el Peso (Área s/Regresión) (eje x) y las distintas variables tomadas y combinaciones entre las mismas (eje y).





Del análisis de los gráficos se decidió mantener en la matriz para el análisis definitivo del Statgraphics solo las variables Área Foliar según proporción con el peso de la imagen (A F s/P), Área Foliar según regresión con el peso de la imagen (A F s/R), Diámetro de la Base (DB), Diámetro Mayor (DM), Longitud (L), el producto entre Diámetro de la Base y Longitud (DB x L), el producto entre Diámetro Mayor y Longitud (DM x L), el producto entre Diámetro de la Base, Diámetro Mayor y Longitud (DB x DM x L) y el Logaritmo natural de la Longitud (Ln(L)).

Correlaciones entre variables

	A F s/P	A F s/R	DB x DM x L	DB x L	DB	DM	DM x L	L	Ln (L)
A F s/P		1.0000	0.9297	0.9522	0.8192	0.9187	0.9787	0.9483	0.8800
A F s/R			0.9297	0.9522	0.8192	0.9187	0.9787	0.9483	0.8800
DB x DM x L				0.9746	0.9022	0.9028	0.9579	0.8381	0.7267
DB x L					0.9158	0.8909	0.9623	0.9113	0.8210
DB						0.8589	0.8340	0.7323	0.6834
DM							0.9403	0.8566	0.8313
DM x L								0.9403	0.8585
L									0.9602
Ln (L)									

Según el análisis la correlación más grande que hay con la variable Área Foliar (cualquiera de las dos) es con el producto entre Diámetro Mayor y Longitud (DM x L). Además también se siguió trabajando con las variables Longitud (L) y Logaritmo natural de la Longitud (Ln(L)) ya que poseen una alta correlación y tal vez simplificaría la obtención de datos en próximos muestreos (al tomar una sola variable).

Análisis de Regresión: Área Foliar v Producto entre Diámetro Mayor y Longitud (DM x L)

Regression Analysis - Linear model: $Y = a + b \cdot X$

Dependent variable: **Area Fol Reg**

Independent variable: **DM x L**

Parameter	Estimate	Standard Error	T Statistic	P-Value
Intercept	5,46644	1,09913	4,97344	0,0000
Slope	0,734759	0,0195676	37,5497	0,0000

Analysis of Variance

Source	Sum of Squares	Df	Mean Square	F-Ratio	P-Value
Model	25656,4	1	25656,4	1409,98	0,0000
Residual	1128,17	62	18,1963		
Total (Corr.)	26784,6	63			

Correlation Coefficient = 0,978713

R-squared = 95,788 percent

Standard Error of Est. = 4,26571

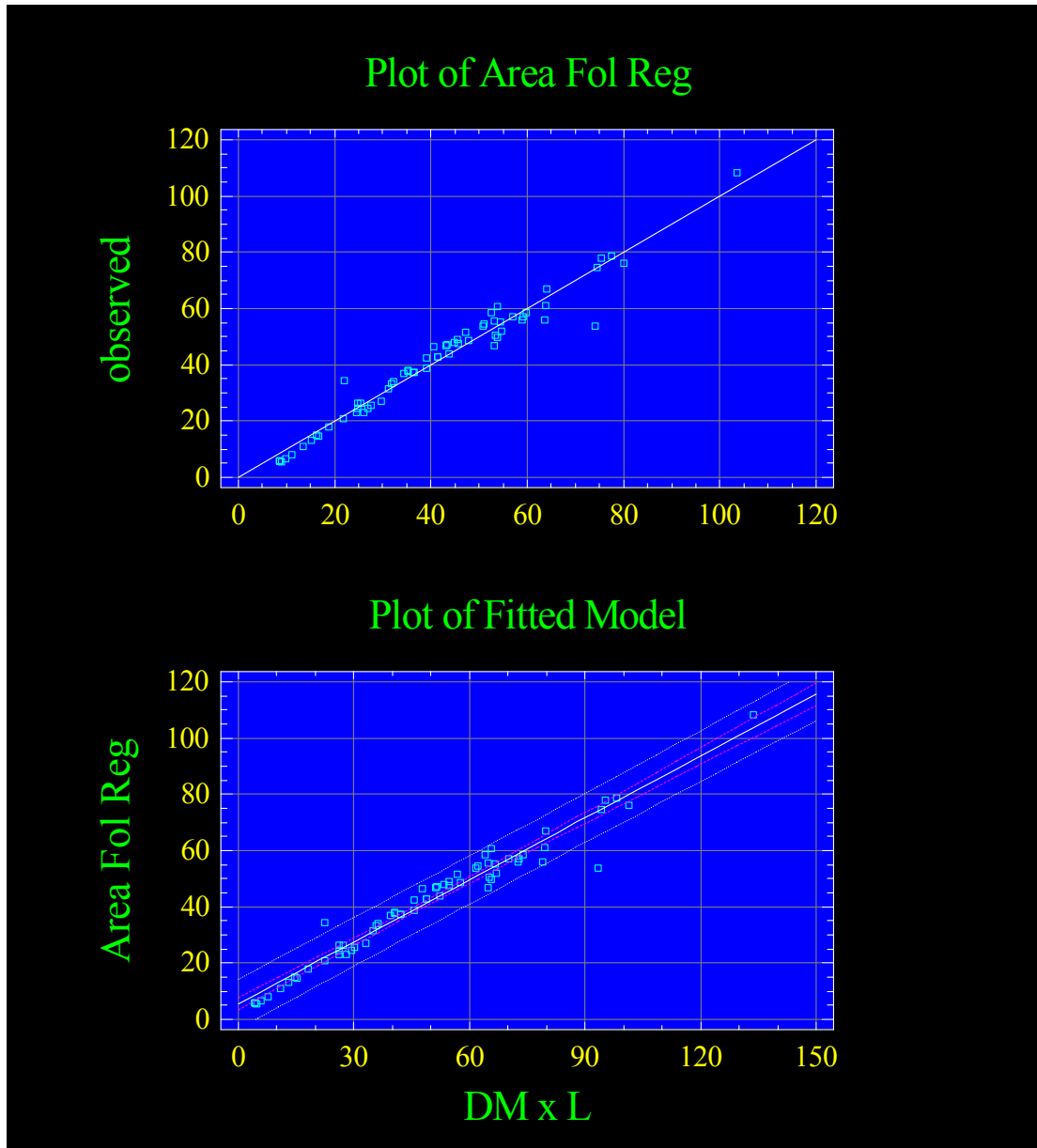
The StatAdvisor

The output shows the results of fitting a linear model to describe the relationship between Area Fol Reg and DM x L. The equation of the

fitted model is

$$\text{Area Fol Reg} = 5,46644 + 0,734759 \cdot \text{DM} \times \text{L}$$

Since the P-value in the ANOVA table is less than 0.01, there is a statistically significant relationship between Area Fol Reg and DM x L at the 99% confidence level.



Comparison of Alternative Models

Model	Correlation	R-Squared
Multiplicative	0,9904	98,09%
Double reciprocal	0,9888	97,78%
Linear	0,9787	95,79%
Square root-X	0,9698	94,06%
Square root-Y	0,9542	91,05%
Logarithmic-X	0,9109	82,97%
S-curve	-0,8973	80,52%
Exponential	0,8901	79,23%
Reciprocal-X	-0,6913	47,79%
Reciprocal-Y	<no fit>	
Logistic	<no fit>	
Log probit	<no fit>	

Al obtener la comparación entre las alternativas de modelos se vio que el modelo Lineal no es el que mayor correlación tiene ni comete el menor grado de error (más allá que son considerados altos), sino que el modelo Multiplicativo es el que logra una mejor predicción del Área Foliar.

Regression Analysis - Multiplicative model: $Y = a \cdot X^b$

Dependent variable: **Area Fol Reg**

Independent variable: **DM x L**

Parameter	Estimate	Standard Error	T Statistic	P-Value
Intercept	0,427638	0,0566684	7,54631	0,0000
Slope	0,852164	0,0151113	56,3923	0,0000

NOTE: intercept = ln(a)

Analysis of Variance

Source	Sum of Squares	Df	Mean Square	F-Ratio	P-Value
Model	28,7103	1	28,7103	3180,09	0,0000
Residual	0,559745	62	0,00902815		
Total (Corr.)	29,2701	63			

Correlation Coefficient = 0,990392

R-squared = 98,0877 percent

Standard Error of Est. = 0,0950166

The StatAdvisor

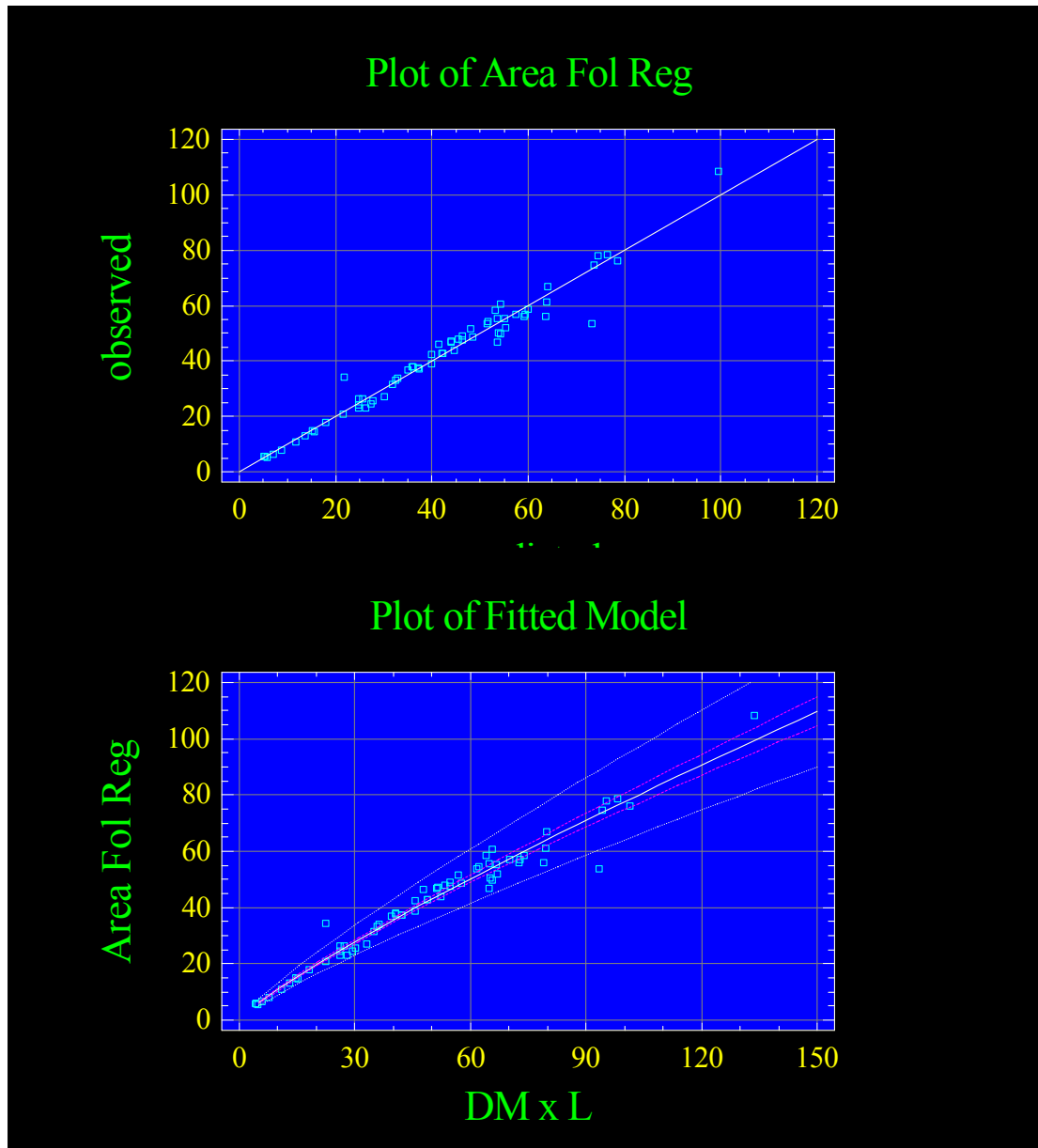
The output shows the results of fitting a multiplicative model to describe the relationship between Area Fol Reg and DM x L. The equation of the fitted model is

$$\text{Area Fol Reg} = 1,53363 \cdot \text{DM x L}^{0,852164}$$

Since the P-value in the ANOVA table is less than 0.01, there is a statistically significant relationship between Area Fol Reg and DM x L

at the 99% confidence level.

The R-Squared statistic indicates that the model as fitted explains 98,0877% of the variability in Area Fol Reg after transforming to a logarithmic scale to linearize the model. The correlation coefficient equals 0,990392, indicating a relatively strong relationship between the variables. The standard error of the estimate shows the standard deviation of the residuals to be 0,0950166. This value can be used to construct prediction limits for new observations by selecting the Forecasts option from the text menu.



Análisis de Regresión: Área Foliar y Largo

Comparison of Alternative Models

Model	Correlation	R-Squared
Double reciprocal	0,9916	98,32%
Multiplicative	0,9831	96,65%
Square root-Y	0,9689	93,88%
Exponential	0,9502	90,28%
Linear	0,9483	89,92%
S-curve	-0,9387	88,11%
Square root-X	0,9236	85,30%
Logarithmic-X	0,8800	77,43%
Reciprocal-X	-0,7548	56,97%
Reciprocal-Y	<no fit>	
Logistic	<no fit>	
Log probit	<no fit>	

Regression Analysis - Double reciprocal model: $Y = 1/(a + b/X)$

Dependent variable: **Area Fol Reg**
 Independent variable: **Largo**

Parameter	Estimate	Standard Error	T Statistic	P-Value
Intercept	-0,0187118	0,00115486	-16,2027	0,0000
Slope	1,8943	0,0314531	60,2263	0,0000

Analysis of Variance

Source	Sum of Squares	Df	Mean Square	F-Ratio	P-Value
Model	0,0998486	1	0,0998486	3627,21	0,0000
Residual	0,00170672	62	0,0000275277		
Total (Corr.)	0,101555	63			

Correlation Coefficient = 0,991562

R-squared = 98,3194 percent

Standard Error of Est. = 0,00524668

The StatAdvisor

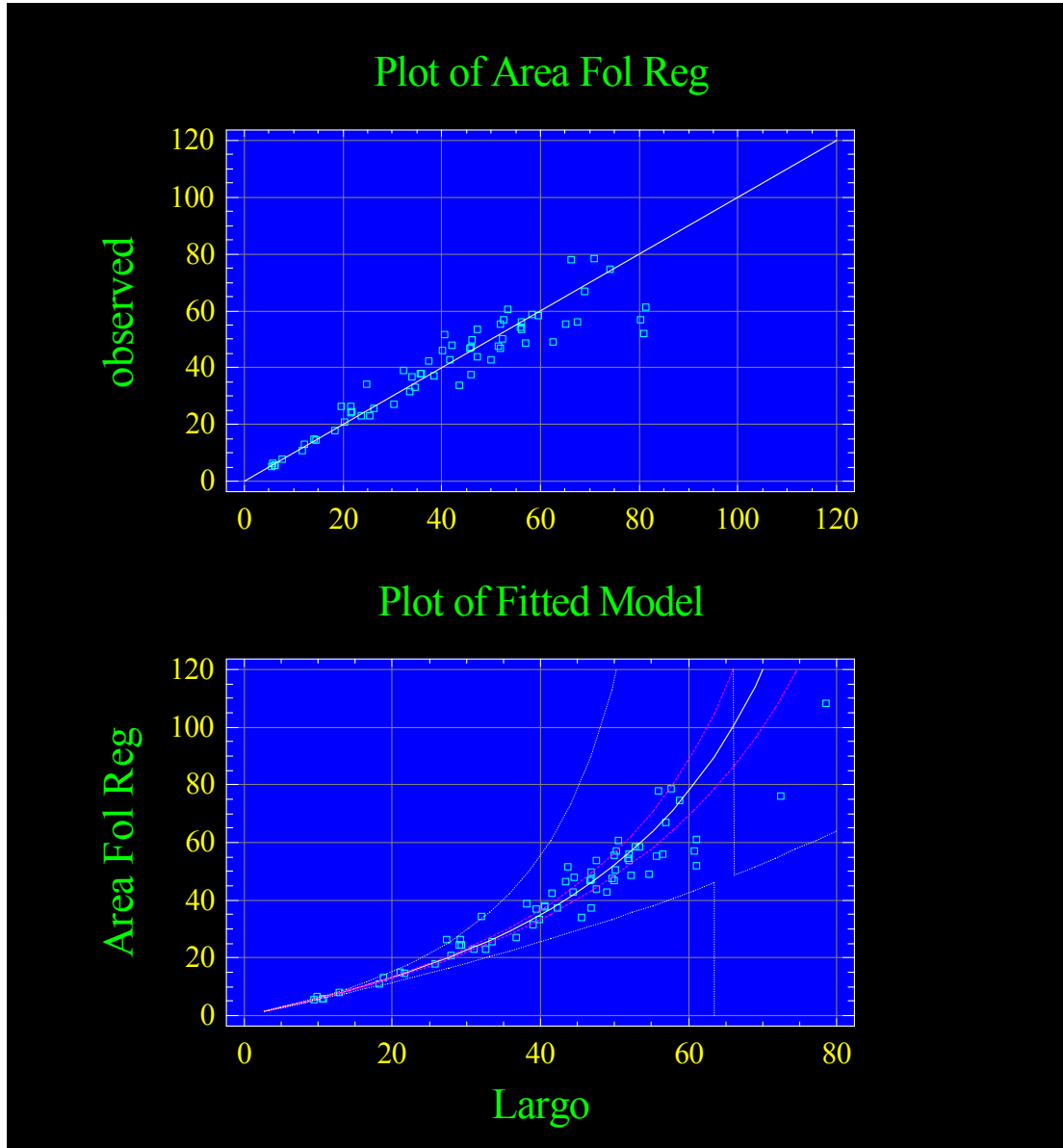
The output shows the results of fitting a double reciprocal model to describe the relationship between Area Fol Reg and Largo. The equation of the fitted model is

$$\text{Area Fol Reg} = 1/(-0,0187118 + 1,8943/\text{Largo})$$

Since the P-value in the ANOVA table is less than 0.01, there is a statistically significant relationship between Area Fol Reg and Largo at the 99% confidence level.

The R-Squared statistic indicates that the model as fitted explains 98,3194% of the variability in Area Fol Reg after transforming to a

reciprocal scale to linearize the model. The correlation coefficient equals 0,991562, indicating a relatively strong relationship between the variables. The standard error of the estimate shows the standard deviation of the residuals to be 0,00524668. This value can be used to construct prediction limits for new observations by selecting the Forecasts option from the text menu.



Análisis de Regresión: Área Foliar y Logaritmo natural del Largo [Ln (L)]

Comparison of Alternative Models

Model	Correlation	R-Squared
Exponential	0,9831	96,65%
Double reciprocal	0,9826	96,54%
Multiplicative	0,9767	95,38%
S-curve	-0,9623	92,60%
Square root-Y	0,9480	89,87%
Linear	0,8800	77,43%
Square root-X	0,8633	74,52%
Logarithmic-X	0,8450	71,40%
Reciprocal-X	-0,8047	64,76%
Reciprocal-Y	<no fit>	
Logistic	<no fit>	
Log probit	<no fit>	

Regression Analysis - Exponential model: $Y = \exp(a + b \cdot X)$

Dependent variable: **Area Fol Reg**
 Independent variable: **Ln L**

Parameter	Estimate	Standard Error	T Statistic	P-Value
Intercept	-1,47995	0,12007	-12,3258	0,0000
Slope	1,38087	0,0326636	42,2756	0,0000

Analysis of Variance

Source	Sum of Squares	Df	Mean Square	F-Ratio	P-Value
Model	28,2887	1	28,2887	1787,22	0,0000
Residual	0,981356	62	0,0158283		
Total (Corr.)	29,2701	63			

Correlation Coefficient = 0,983093
R-squared = 96,6472 percent
Standard Error of Est. = 0,125811

The StatAdvisor

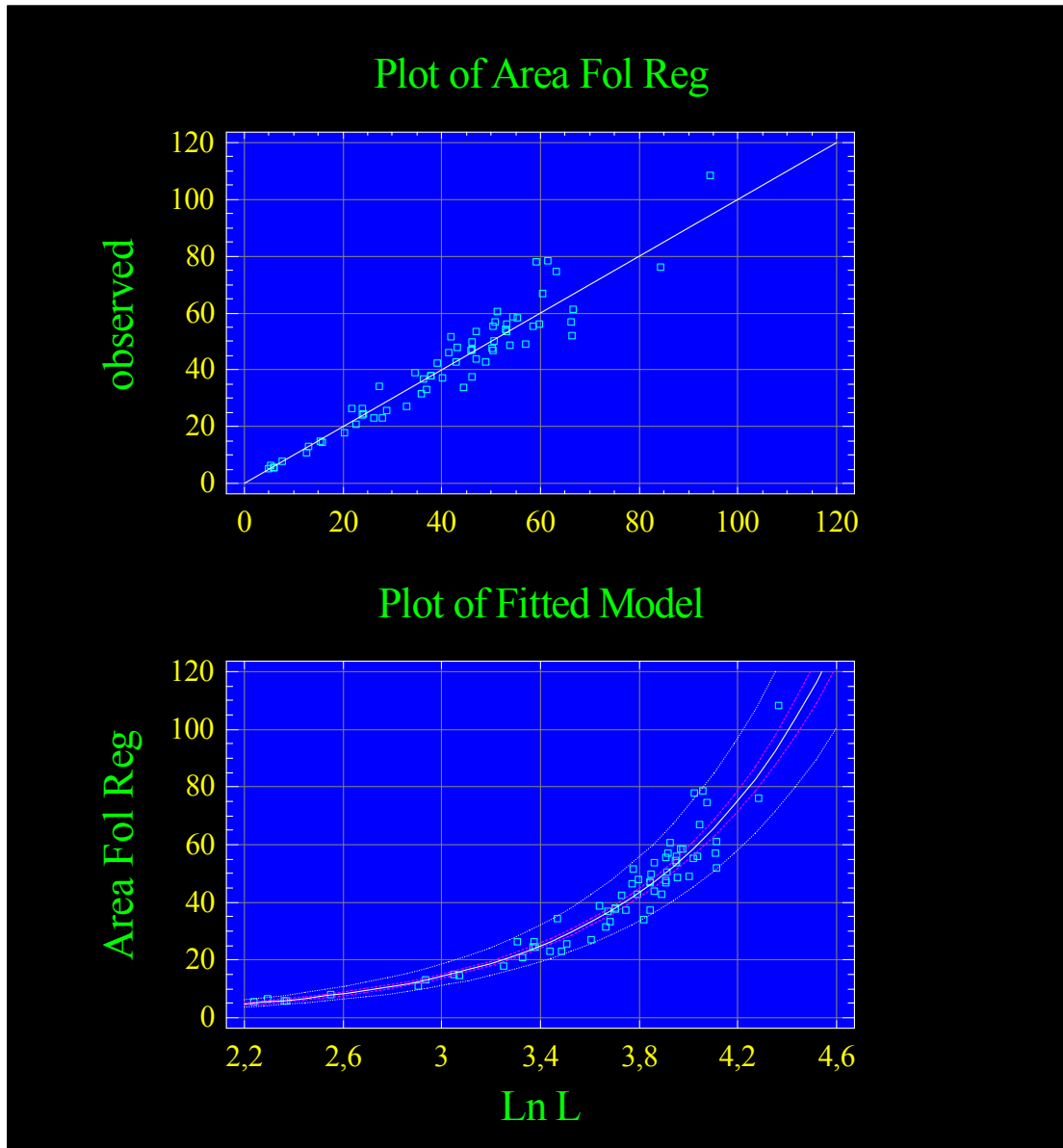
The output shows the results of fitting an exponential model to describe the relationship between Area Fol Reg and Ln L. The equation of the fitted model is

$$\text{Area Fol Reg} = \exp(-1,47995 + 1,38087 \cdot \text{Ln L})$$

Since the P-value in the ANOVA table is less than 0.01, there is a statistically significant relationship between Area Fol Reg and Ln L at the 99% confidence level.

The R-Squared statistic indicates that the model as fitted explains 96,6472% of the variability in Area Fol Reg after transforming to a logarithmic scale to linearize the model. The correlation coefficient

equals 0,983093, indicating a relatively strong relationship between the variables. The standard error of the estimate shows the standard deviation of the residuals to be 0,125811. This value can be used to construct prediction limits for new observations by selecting the Forecasts option from the text menu.



CONCLUSIÓN

Variable Independiente	Modelo	Fórmula	Coefficiente de Correlación	R² (%)
DM x L	Linear model: Y = a + b*X	Área Fol = 5,46644 + 0,734759*DM x L	0,978713	95,78
DM x L	Multiplicative model: Y = a*X^b	Área Fol = 1,53363*(DM x L)^{0,852164}	0,990392	98,08
Largo	Double reciprocal model: Y = 1/(a + b/X)	Área Fol = 1/(-0,0187118 + 1,8943/Largo)	0,991562	98,31
Ln (L)	Exponential model: Y = exp(a + b*X)	Área Fol = exp(-1,47995 + 1,38087*Ln (L))	0,983093	96,64

ANEXO IIMatriz de Correlaciones

A continuación se detallan las correlaciones existentes entre las variables estudiadas.

MATRÍZ de CORRELACIONES (Coeficiente Pearson de Correlación)

	DB	DC	IB	AF	NHE	NHsE	NHT	LLM	LP
DB		0,8190	0,8985	0,8243	0,8751	0,7525	0,8631	0,7720	0,8151
DC			0,4994	0,9776	0,9495	0,9034	0,9635	0,9580	0,9647
IB				0,5205	0,6164	0,4674	0,5886	0,4712	0,5276
AF					0,9306	0,8591	0,9361	0,9372	0,9446
NHE						0,8652	0,9879	0,9412	0,9574
NHsE							0,9326	0,8731	0,8788
NHT								0,9480	0,9614
LLM									0,9883
LP									

	MSB	MSL	MST	MVB	MVL	MVT	SLL	TC DB	TC DC
DB	0,9064	0,7996	0,9645	0,9555	0,7519	0,9617	0,8463	0,6278	-0,1816
DC	0,5849	0,9600	0,8137	0,6680	0,9543	0,8864	0,9832	0,6538	0,1919
IB	0,9313	0,4869	0,8467	0,9344	0,4262	0,7861	0,5502	0,4330	-0,4315
AF	0,5992	0,9793	0,8316	0,6898	0,9815	0,9134	0,9871	0,6310	0,1202
NHE	0,6671	0,9094	0,8481	0,7399	0,8836	0,8952	0,9682	0,6721	0,1032
NHsE	0,5276	0,8336	0,7200	0,6104	0,8327	0,7904	0,8821	0,5833	0,1793
NHT	0,6437	0,9129	0,8335	0,7218	0,8941	0,8893	0,9703	0,6646	0,1299
LLM	0,5579	0,9081	0,7728	0,6184	0,8948	0,8262	0,9667	0,6103	0,1984
LP	0,6023	0,9172	0,8071	0,6670	0,9034	0,8604	0,9730	0,6534	0,1874
MSB		0,5879	0,9374	0,9711	0,5010	0,8460	0,6205	0,4629	-0,3132
MSL			0,8329	0,6670	0,9726	0,8949	0,9671	0,6610	0,1347
MST				0,9516	0,7616	0,9642	0,8410	0,6014	-0,1563
MVB					0,6108	0,9185	0,7033	0,5022	-0,2946
MVL						0,8741	0,9552	0,6105	0,1605
MVT							0,9085	0,6129	-0,1006
SLL								0,6591	0,1305
TC DB									0,3511
TC DC									

	TC IB	TC BS	TC BV	TC LS	TC LV	TC TS	TC TV
DB	0,7572	0,7100	0,7182	-0,0835	-0,2489	0,5118	0,3438
DC	0,5048	0,4779	0,5877	0,2494	0,1630	0,4949	0,5218
IB	0,8004	0,6877	0,6111	-0,3459	-0,4975	0,3653	0,1051
AF	0,5095	0,4855	0,6025	0,2417	0,1444	0,4968	0,5200
NHE	0,5999	0,5362	0,6404	0,1830	0,0936	0,5977	0,5136
NHsE	0,4579	0,4108	0,5057	0,1972	0,1351	0,4170	0,4457
NHT	0,5736	0,5132	0,6177	0,1927	0,1092	0,4945	0,5078
LLM	0,5060	0,4470	0,5358	0,2545	0,1951	0,4733	0,5063
LP	0,5461	0,4930	0,5924	0,2366	0,1766	0,5003	0,5340
MSB	0,7231	0,8125	0,6631	-0,1978	-0,4321	0,5355	0,1848
MSL	0,4993	0,5180	0,5997	0,3332	0,1632	0,5672	0,5304
MST	0,7097	0,7789	0,7118	0,0079	-0,2256	0,6105	0,3547
MVB	0,7104	0,7716	0,7326	-0,1864	-0,3885	0,5092	0,2624
MVL	0,4326	0,4218	0,5850	0,2868	0,2322	0,4693	0,5653
MVT	0,6519	0,6841	0,7416	0,0288	-0,1224	0,5467	0,4432
SLL	0,5471	0,5038	0,6120	0,2352	0,1370	0,5080	0,5220
TC DB	0,6488	0,6059	0,7534	0,3860	0,2658	0,6617	0,7062
TC DC	-0,3682	-0,0559	0,0729	0,6885	0,7965	0,2952	0,5739
TC IB		0,5827	0,5779	-0,2219	-0,3441	0,3446	0,1823
TC BS			0,7754	0,1992	-0,1435	0,8765	0,4534
TC BV				0,1702	0,0773	0,6872	0,7566
TC LS					0,0773	0,6463	0,6278
TC LV						0,2682	0,7104
TC TS							0,6611
TC TV							

Todas las P-values son menores a 0,05. Se resaltan en celdas amarillas aquellas correlaciones mayores a 0,9.

ANEXO III**Estadísticos de Variables Cuantitativas**

Estadísticos de las variables cuantitativas para cada uno de los ecotipos locales y para la variedad Angaco.

ECOTIPO LOCAL AMARILLA									
	N° de obs.	Media	Desvío estand.	Coef. de variación	Varianza	Error estand.	Máximo	Mínimo	Rango
AF	54	145,89 cm ² /pl	148,84	102%	2.2151,7	20,25	446,97 cm ² /pl	4,95 cm ² /pl	442,02 cm ² /pl
DB	54	2,58 cm	2,52	97%	6,35	0,34	8,93 cm	0,49 cm	8,44 cm
DC	54	1,13 cm	0,64	56%	0,41	0,09	2,23 cm	0,36 cm	1,87 cm
N°HE	54	3,86	2,4	62%	5,78	0,33	8,33	0,67	7,67
N°HsE	54	2,45	0,97	40%	0,95	0,13	4,67	1	3,67
N°HT	54	6,31	3,28	52%	10,74	0,45	11,67	2	9,67
IB	54	1,89	1,03	55%	1,96	0,14	4,79	1,14	3,64
LLM	54	29,89 cm	14,79	49%	218,81	2,01	57,33 cm	9,53 cm	47,8 cm
LP	54	38,72 cm	17,7	46%	313,28	2,41	70,83 cm	14,67 cm	56,17 cm
MSB	54	4,02 g/pl	7,12	177%	50,75	0,97	33 g/pl	0,08 g/pl	32,92 g/pl
MSH	54	2,74 g/pl	3,03	111%	9,18	0,41	8,67 g/pl	0,08 g/pl	8,58 g/pl
MST	54	6,76 g/pl	9,41	139%	88,53	1,28	39,67 g/pl	0,17 g/pl	39,5 g/pl
MVB	54	30,74 g/pl	50,85	165%	2.586,04	6,92	217,5 g/pl	0,5 g/pl	217 g/pl
MVH	54	24,15 g/pl	27,48	114%	755,28	3,74	78,33 g/pl	0,67 g/pl	77,67 g/pl
MVT	54	54,89 g/pl	72,6	132%	5.269,78	9,88	265,17 g/pl	1,33 g/pl	263,83 g/pl
SLL	54	157,84 cm	134,09	85%	17.978,9	18,25	399,6 cm	15,2 cm	384,4 cm
TC BS	54	0,185 g/pl/día	0,462	250%	0,21	0,06	1,98 g/pl/día	-0,79 g/pl/día	2,76 g/pl/día
TC BV	54	1,214 g/pl/día	2,756	227%	7,60	0,38	9,14 g/pl/día	-6,55 g/pl/día	15,69 g/pl/día
TC LS	54	0,031 g/pl/día	0,244	778%	0,060	0,03	0,67 g/pl/día	-0,88 g/pl/día	1,55 g/pl/día
TC LV	54	0,247 g/pl/día	1,727	699%	2,98	0,24	4,48 g/pl/día	-6,36 g/pl/día	10,83 g/pl/día

TC TS	54	0,216 g/pl/día	0,580	268%	0,34	0,08	2,10 g/pl/día	-1,26 g/pl/día	3,36 g/pl/día
TC TV	54	1,461 g/pl/día	3,370	231%	11,36	0,46	9,67 g/pl/día	-12,91 g/pl/día	22,57 g/pl/día
TC DB	54	0,553 cm/pl/día	0,089	161%	0,008	0,01	0,37 cm/pl/día	-0,13 cm/pl/día	0,50 cm/pl/día
TC DC	54	0,009 cm/pl/día	0,031	326%	0,001	0,00	0,07 cm/pl/día	-0,12 cm/pl/día	0,20 cm/pl/día
TC IB	54	0,026	0,057	221%	0,003	0,01	0,22	-0,03	0,26

ECOTIPO LOCAL COLORADA									
	N° de obs.	Media	Desvío estand.	Coef. de variación	Varianza	Error estand.	Máximo	Mínimo	Rango
AF	54	142,59 cm ² /pl	140,83	99%	19.832,1	19,16	397,92 cm ² /pl	6,35 cm ² /pl	391,57 cm ² /pl
DB	54	2,44 cm	2,36	97%	5,56	0,32	7,6 cm	0,48 cm	7,12 cm
DC	54	1,14 cm	0,64	57%	0,41	0,09	2,2 cm	0,36 cm	1,84 cm
N°HE	54	3,8	2,42	64%	5,88	0,33	7,67	0,67	7
N°HsE	54	2,64	1	38%	1,01	0,14	5,67	1	4,67
N°HT	54	6,44	3,34	52%	11,16	0,45	13,33	2	11,33
IB	54	1,81	0,9	50%	0,81	0,12	4,85	1,17	3,68
LLM	54	30,58 cm	14,75	48%	217,49	2,01	52,5 cm	10,73 cm	41,77 cm
LP	54	39,56 cm	18,04	46%	325,48	2,46	68,23 cm	15,77 cm	52,47 cm
MSB	54	3,91 g/pl	6,75	173%	45,55	0,92	25,83 g/pl	0,05 g/pl	25,78 g/pl
MSH	54	3,01 g/pl	3,2	106%	10,24	0,44	10 g/pl	0,08 g/pl	9,02 g/pl
MST	54	6,92 g/pl	9,23	133%	85,27	1,26	32 g/pl	0,15 g/pl	31,85 g/pl
MVB	54	28,82 g/pl	46,63	162%	2.174,51	6,35	148,33 g/pl	0,67 g/pl	147,67 g/pl
MVH	54	24,62 g/pl	28,25	115%	789,01	3,84	93,83 g/pl	0,83 g/pl	93 g/pl
MVT	54	53,46 g/pl	68,85	129%	4.739,67	9,37	205,17 g/pl	1,5 g/pl	203,67 g/pl
SLL	54	160,74 cm	131,83	82%	17.379	17,94	387,13 cm	16,87 cm	370,27 cm
TC BS	54	0,183 g/pl/día	0,337	184%	0,113	0,046	1,64 g/pl/día	-0,048 g/pl/día	1,691 g/pl/día

TC BV	54	1,110 g/pl/día	1,791	161%	3,208	0,244	7,07 g/pl/día	-0,095 g/pl/día	7,166 g/pl/día
TC LS	54	0,038 g/pl/día	0,228	608%	0,052	0,031	0,57 g/pl/día	-0,738 g/pl/día	1,309 g/pl/día
TC LV	54	0,187 g/pl/día	1,989	1064%	3,957	0,271	5,02 g/pl/día	-7,048 g/pl/día	12,072 g/pl/día
TC TS	54	0,221 g/pl/día	0,418	189%	0,175	0,057	2,05 g/pl/día	-0,19 g/pl/día	2,238 g/pl/día
TC TV	54	1,298 g/pl/día	2,670	206%	7,131	0,363	9,167 g/pl/día	-4,762 g/pl/día	13,929 g/pl/día
TC DB	54	0,054 cm/pl/día	0,080	149%	0,006	0,011	0,276 cm/pl/día	-0,025 cm/pl/día	0,301 cm/pl/día
TC DC	54	0,011 cm/pl/día	0,028	262%	0,001	0,004	0,076 cm/pl/día	-0,067 cm/pl/día	0,143 cm/pl/día
TC IB	54	0,022	0,042	187%	0,002	0,006	0,171	-0,021	0,192

Variedad ANGACO									
	N° de obs.	Media	Desvío estand.	Coef. de variación	Varianza	Error estand.	Máximo	Mínimo	Rango
AF	54	197,76 cm ² /pl	206,84	105%	42782,9	28,15	557,84 cm ² /pl	4,42 cm ² /pl	553,42 cm ² /pl
DB	54	2,04 cm	1,62	79%	2,63	0,22	6,83 cm	0,48 cm	6,35 cm
DC	54	1,34 cm	0,84	63%	1,34	0,11	2,73 cm	0,34 cm	2,39 cm
N°HE	54	3,57	2,42	67%	5,86	0,33	8,67	1	7,67
N°HsE	54	2,66	1,12	42%	1,27	0,15	4,67	1	3,67
N°HT	54	6,23	3,47	55%	12	0,47	12	2	10
IB	54	1,42	0,29	10%	0,08	0,04	2,77	1,12	1,65
LLM	54	33,41 cm	18,57	55%	344,9	2,53	61,53 cm	8,3 cm	53,23 cm
LP	54	41,47 cm	20,86	50%	435,32	2,83	72,73 cm	12,8 cm	59,93 cm
MSB	54	1,99 g/pl	2,83	142%	7,98	0,38	10,83 g/pl	0,07 g/pl	10,76 g/pl
MSH	54	4,06 g/pl	4,7	116%	22,07	0,64	13,67 g/pl	0,08 g/pl	13,58 g/pl
MST	54	6,06 g/pl	7,39	122%	54,58	1,01	24,5 g/pl	0,15 g/pl	24,35 g/pl
MVB	54	17,9 g/pl	25,92	144%	671,99	3,53	94 g/pl	0,5 g/pl	93,5 g/pl
MVH	54	37,85 g/pl	44,62	118%	1991,18	6,07	124,16 g/pl	0,67 g/pl	123,5 g/pl
MVT	54	55,75 g/pl	68,47	122%	4689	9,32	198,83 g/pl	1,17 g/pl	197,66 g/pl

SLL	54	182,54 cm	167,4	90%	27026,5	22,37	488,5 cm	11,5 cm	477 cm
TC BS	54	0,07 g/pl/día	0,14	191%	0,02	0,02	0,6 g/pl/día	-0,12 g/pl/día	0,71 g/pl/día
TC BV	54	0,64 g/pl/día	1,06	165%	1,13	0,14	4,619 g/pl/día	-0,16 g/pl/día	4,78 g/pl/día
TC LS	54	0,1 g/pl/día	0,17	164%	0,1	0,02	0,67 g/pl/día	-0,14 g/pl/día	0,81 g/pl/día
TC LV	54	0,71 g/pl/día	1,84	258%	3,38	0,25	5,83 g/pl/día	-5,88 g/pl/día	11,71 g/pl/día
TC TS	54	0,18 g/pl/día	0,28	155%	0,08	0,04	1,09 g/pl/día	-0,14 g/pl/día	1,24 g/pl/día
TC TV	54	1,35 g/pl/día	2,42	178%	5,84	0,33	8 g/pl/día	-5,91 g/pl/día	13,91 g/pl/día
TC DB	54	0,04 cm/pl/día	0,06	137%	0,003	0,007	0,28 cm/pl/día	-0,04 cm/pl/día	0,32 cm/pl/día
TC DC	54	0,02 cm/pl/día	0,03	167%	0,001	0,004	0,11 cm/pl/día	-0,03 cm/pl/día	0,15 cm/pl/día
TC IB	54	0,01	0,03	393%	0,001	0,003	0,13	-0,05	0,18

ANEXO IV

1) Diámetro del Cuello (DC)

ANOVA PARA DIÁMETRO DEL CUELLO (cm)

	Ecot. local Amarillo	Ecot. local Colorado	Variedad Angaco
DC	1,13 (a)	1,14 (a)	1,34 (b)

Test multirango (ANOVA), método: 95% Tukey HSD.

2) Diámetro del Bulbo (DB)

ANOVA PARA DIÁMETRO DEL BULBO (cm)

	Ecot. Local Amar.	Ecot. Local Colora.	Variedad Angaco
DB	2,58 (b)	2,44 (b)	2,04 (a)

Test multirango (ANOVA), método: 95% Tukey HSD.

3) Índice de Bulbificación (IB)

ANOVA PARA ÍNDICE DE BULBIFICACIÓN

	Ecot. Local Amar.	Ecot. Local Colora.	Variedad Angaco
IB	1,89 (b)	1,81 (b)	1,42 (a)

Test multirango (ANOVA), método: 95% Tukey HSD.

4) Tasa de Crecimiento del Bulbo Seco

ANOVA PARA TASA DE CRECIMIENTO DEL BULBO SECO (g MS x pl⁻¹ x día⁻¹)

	Ecot. Local Amar.	Ecot. Local Colora.	Variedad Angaco
TC BS	0,1850 (b)	0,1833 (b)	0,0751 (a)

Test multirango (ANOVA), método: 95% Tukey HSD.

5) Tasa de Crecimiento del Bulbo Verde

ANOVA PARA TASA DE CRECIMIENTO DEL BULBO VERDE (g MV x pl⁻¹ x día⁻¹)

	Ecot. Local Amar.	Ecot. Local Colora.	Variedad Angaco
TC BV	1,2139 (a)	1,1099 (a)	0,6429 (a)

Test multirango (ANOVA), método: 95% Tukey HSD.

6) Tasa de Crecimiento de la Lámina Verde

ANOVA PARA TASA DE CRECIMIENTO DE LA LÁMINA VERDE (g MV x pl⁻¹ x día⁻¹)

	Ecot. Local Amar.	Ecot. Local Colora.	Variedad Angaco
TC LV	0,2470 (ab)	0,1870 (a)	0,7117 (b)

Test multirango (ANOVA), método: 95% Tukey HSD.

7) Tasa de Crecimiento de la Lámina SecaANOVA PARA TASA DE CRECIMIENTO DE LA LÁMINA SECA (g MS x pl⁻¹ x día⁻¹)

	Ecot. Local Amar.	Ecot. Local Colora.	Variedad Angaco
TC LS	0,0314 (a)	0,0376 (a)	0,1018 (a)

Test multirango (ANOVA), método: 95% Tukey HSD.

8) Tasa de Crecimiento de Materia Seca TotalANOVA PARA TASA DE CRECIMIENTO DEL TOTAL SECO (g MS x pl⁻¹ x día⁻¹)

	Ecot. Local Amar.	Ecot. Local Colora.	Variedad Angaco
TC TS	0,2164 (a)	0,2214 (a)	0,1768 (a)

Test multirango (ANOVA), método: 95% Tukey HSD.

9) Tasa de Crecimiento del Diámetro del BulboANOVA PARA TASA DE CRECIMIENTO DEL DIÁMETRO DEL BULBO (cmx pl⁻¹x día⁻¹)

	Ecot. Local Amar.	Ecot. Local Colora.	Variedad Angaco
TC DB	0,0553 (a)	0,0537 (a)	0,0409 (a)

Test multirango (ANOVA), método: 95% Tukey HSD.

10) Tasa de Crecimiento del Diámetro del CuelloANOVA PARA TASA DE CRECIMIENTO DEL DIÁMETRO DEL CUELLO (cm x pl⁻¹ x día⁻¹)

	Ecot. Local Amar.	Ecot. Local Colora.	Variedad Angaco
TC DC	0,0095 (a)	0,0106 (a)	0,0163 (a)

Test multirango (ANOVA), método: 95% Tukey HSD.

ANEXO V

1- Test de multirango (ANOVA) para Índice de bulbificación (IB), Tasa de crecimiento lámina verde (TC LV), Tasa de crecimiento bulbo verde (TC BV), Tasa de crecimiento lámina seca (TC LS), Tasa de crecimiento diámetro del cuello (TC DC) y Tasa de crecimiento diámetro del bulbo (TC DB) según fecha correspondiente al Ecotipo local Amarillo.

N°	Fecha	IB	TC LV	TC BV	TC LS	TC DC	TC DB
1	26/7	1,47 (a)	0,0 (BC)	0,0 (a)	0,0 (ABC)	0,0 (abcd)	0,0 (A)
2	2/8	1,29 (a)	-0,032 (BC)	-0,024 (a)	-0,004(ABC)	0,000 (abcd)	-0,01 (A)
3	9/8	1,32 (a)	0,079 (BC)	0,008 (a)	0,024 (ABC)	0,002 (abcd)	0,004 (A)
4	16/8	1,23 (a)	0,008 (BC)	0,048 (a)	-0,014(ABC)	0,008 (abcd)	0,004 (A)
5	23/8	1,25 (a)	0,032 (BC)	0,032 (a)	0,002 (ABC)	0,005 (abcd)	0,009 (A)
6	30/8	1,21 (a)	-0,032 (BC)	0,0 (a)	-0,008(ABC)	0,011 (bcd)	0,009 (A)
7	6/9	1,24 (a)	-0,008 (BC)	-0,063 (a)	0,018 (ABC)	0,008 (abcd)	0,012 (A)
8	13/9	1,19 (a)	0,230 (BC)	0,103 (a)	0,001 (ABC)	0,016 (bcd)	0,015 (A)
9	20/9	1,23 (a)	0,651 (BC)	0,055 (a)	0,084 (BC)	0,022 (bcd)	0,032 (A)
10	27/9	1,27 (a)	0,151 (BC)	0,087 (a)	0,102 (BC)	0,008 (abcd)	0,016 (A)
11	4/10	1,28 (a)	1,413 (BC)	0,286 (a)	0,176 (BC)	0,018 (bcd)	0,035 (A)
12	11/10	1,44 (a)	2,500 (CD)	0,818 (a)	0,137 (BC)	0,060 (d)	0,114 (AB)
13	18/10	1,62 (a)	3,873 (D)	1,841 (a)	0,516 (C)	0,057 (cd)	0,137 (AB)
14	25/10	2,66 (b)	-0,294 (B)	3,691 (a)	-0,0557(AB)	-0,013 (ab)	0,265 (B)
15	1/11	2,91 (bc)	0,778 (BC)	3,246 (a)	-0,048 (AB)	0,007 (abcd)	0,087 (AB)
16	8//11	3,27 (cd)	-0,278 (B)	3,786 (a)	-0,143 (AB)	-0,008 (abc)	0,079 (AB)
17	15/11	3,49 (d)	-0,166 (BC)	4,373 (a)	0,294 (BC)	0,016 (bcd)	0,111 (AB)
18	22/11	4,69 (e)	-4,460 (A)	3,563 (a)	-0,516 (A)	-0,059 (a)	0,076 (AB)

Método: 95,0% Tukey HSD dentro de cada columna.

2- Test de multirango (ANOVA) para Índice de bulbificación (IB), Tasa de crecimiento lámina verde (TC LV), Tasa de crecimiento bulbo verde (TC BV), Tasa de crecimiento lámina seca (TC LS), Tasa de crecimiento diámetro del cuello (TC DC) y Tasa de crecimiento diámetro del bulbo (TC DB) según fecha correspondiente al Ecotipo local Colorado.

Nº	Fecha	IB	TC LV	TC BV	TC LS	TC DC	TC DB
1	26/7	1,46 (a)	0,0 (BCD)	0,0 (a)	0,0 (BC)	0,0 (ab)	0,0 (AB)
2	2/8	1,43 (a)	0,032 (BCD)	0,016 (a)	0,005 (BC)	0,006 (ab)	0,007 (AB)
3	9/8	1,33 (a)	0,048 (BCD)	0,008 (a)	0,022 (BCD)	-0,003 (ab)	-0,011 (A)
4	16/8	1,36 (a)	-0,040 (BCD)	-0,016 (a)	-0,011 (BC)	0,004 (ab)	0,009 (AB)
5	23/8	1,35 (a)	0,079 (BCD)	0,016 (a)	-0,006 (BC)	0,010 (ab)	0,013 (AB)
6	30/8	1,28 (a)	0,071 (BCD)	0,008 (a)	0,003 (BC)	0,014 (ab)	0,013 (AB)
7	6/9	1,22 (a)	0,024 (BCD)	0,04 (ab)	0,037 (BCD)	0,013 (ab)	0,010 (AB)
8	13/9	1,25 (a)	0,381 (BCD)	0,111 (ab)	0,014 (BCD)	0,009 (ab)	0,015 (AB)
9	20/9	1,26 (a)	0,675 (BCD)	0,12 (ab)	0,183 (CDE)	0,025 (b)	0,032 (ABC)
10	27/9	1,23 (a)	0,024 (BCD)	-0,048 (a)	-0,088 (BC)	0,005 (ab)	0,002 (AB)
11	4/10	1,26 (a)	1,810 (DE)	0,468 (ab)	0,297 (DE)	0,051 (b)	0,068 (ABC)
12	11/10	1,38 (a)	1,349 (CDE)	0,397 (ab)	0,054 (BCD)	0,022 (b)	0,054 (ABC)
13	18/10	1,46 (a)	1,341 (CDE)	0,746 (ab)	0,190 (CDE)	0,025 (b)	0,054 (ABC)
14	25/10	2,01 (b)	3,865 (E)	3,310 (cd)	0,46 (E)	0,056 (b)	0,241 (D)
15	1/11	2,62 (c)	1,865 (DE)	4,301 (de)	0,016 (BCD)	0,000 (ab)	0,179 (CD)
16	8/11	3,01 (cd)	-1,452 (B)	5,587 (e)	-0,214 (B)	-0,008 (ab)	0,087 (ABCD)
17	15/11	3,43 (d)	-0,992 (BC)	2,889 (cd)	0,294 (DE)	0,011 (ab)	0,016 (BCD)
18	22/11	4,26 (e)	-5,714 (A)	2,024 (bc)	-0,579 (A)	-0,048 (a)	0,038 (ABC)

Método: 95,0% Tukey HSD dentro de cada columna.

3- Test de multirango (ANOVA) para Índice de bulbificación (IB), Tasa de crecimiento lámina verde (TC LV), Tasa de crecimiento bulbo verde (TC BV), Tasa de crecimiento lámina seca (TC LS), Tasa de crecimiento diámetro del cuello (TC DC) y Tasa de crecimiento diámetro del bulbo (TC DB) según fecha correspondiente a la variedad Angaco.

Nº	Fecha	IB	TC LV	TC BV	TC LS	TC DC	TC DB
1	26/7	1,48 (abc)	0,0 (AB)	0,0 (ab)	0,0 (A)	0,0 (ab)	0,0 (A)
2	2/8	1,46 (ab)	0,008 (AB)	0,008 (ab)	0,013 (A)	-0,002 (a)	-0,006 (A)
3	9/8	1,30 (ab)	0,008 (AB)	-0,031 (ab)	-0,011 (A)	-0,002 (a)	-0,012 (A)
4	16/8	1,33 (ab)	0,064 (ABC)	0,079 (abc)	0,017 (A)	0,014 (ab)	0,020 (AB)
5	23/8	1,36 (ab)	0,008 (AB)	0,008 (ab)	-0,010 (A)	0,011 (ab)	0,017 (AB)
6	30/8	1,30 (ab)	0,008 (AB)	0,064 (abc)	0,006 (A)	0,008 (ab)	0,006 (AB)
7	6/9	1,21 (ab)	0,008 (AB)	-0,064 (a)	0,024 (A)	0,007 (ab)	-0,002 (A)
8	13/9	1,26 (ab)	0,191 (ABC)	0,087 (abc)	-0,007 (A)	0,001 (ab)	0,008 (AB)
9	20/9	1,28 (ab)	0,500 (ABC)	0,063 (abc)	0,059 (AB)	0,027 (ab)	0,038 (ABC)
10	27/9	1,16 (a)	0,825 (ABC)	0,048 (abc)	0,121 (AB)	0,019 (ab)	0,005 (AB)
11	4/10	1,24 (ab)	2,238 (BCD)	0,381 (abc)	0,289 (ABC)	0,051 (ab)	0,075 (ABC)
12	11/10	1,27 (ab)	1,453 (BC)	0,540 (abc)	0,079 (AB)	0,035 (ab)	0,051 (ABC)
13	18/10	1,35 (ab)	3,373 (CD)	0,969 (abc)	0,341 (BC)	0,029 (ab)	0,057 (ABC)
14	25/10	1,44 (ab)	5,182 (D)	1,992 (abc)	0,492 (C)	0,068 (b)	0,124 (BC)
15	1/11	1,45 (ab)	1,429 (BC)	1,095 (abc)	-0,008 (A)	0,027 (ab)	0,040 (ABC)
16	8/11	1,56 (bc)	0,540 (ABC)	2,341 (bc)	-0,003 (A)	0,016 (ab)	0,068 (ABC)
17	15/11	1,84 (c)	-0,532 (AB)	2,437 (c)	0,262 (ABC)	-0,003 (a)	0,099 (ABC)
18	22/11	2,33 (d)	-2,492 (A)	1,555 (abc)	0,167 (AB)	-0,013 (a)	0,149 (C)

Método: 95,0% Tukey HSD dentro de cada columna.